This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Gs - ES - I

TRANSFERRED TO GEOLOGICAL SCIENCES LIBRARY

HARVARD UNIVERSITY

VE RI TAS

LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoölogy

Digitized by Google

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY

HARVARD
UNIVERSITY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

GS-ES-I [ITALY]

1894. — Anno XXV.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

VOLUME VENTICINQUESIMO 25

(5° della 3ª Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1894.

Digitized by Google

Digitized by Google

JS- ES- 1 [ITALY]

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1894. — ANNO XXV.

Digitized by Google

Digitized by Google
2512
22-23

1894 - Anno XXV.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

VOLUME VENTICINQUESIMO

(5° della 3ª Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1894

Digitized by Google

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
MAR 22 1960
HARVARD
UNIVERSITY

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1894

(Volume venticinquesimo o quinto della 3ª serie)

INTRODUZIONE . . . . . *Pag.* 1

NOTE ORIGINALI.

B. Lotti. — Sulle apofisi della massa granitica del Monte Capanne nelle roccie sedimentarie eoceniche presso Fetovaja nell'Isola d'Elba. . *Pag.* 12

S. Franchi. — Contribuzione allo studio del Titonico e del Cretaceo nelle Alpi Marittime italiane. . . . . » 31

A. Stella. — Contributo alla geologia delle formazioni pretriasiche nel versante meridionale delle Alpi Centrali . . . . . » 83

B. Lotti. — Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1893 . » 115

C. Viola. — Osservazioni fatte sui Monti Lepini e sul Capo Circeo in provincia di Roma nell'anno 1893 . . . . . » 152

M. Cassetti. — Osservazioni geologiche sul Monte Massico presso Sessa Aurunca in provincia di Caserta . . . . . » 160

E. Mattirolo. — Sui lavori eseguiti durante la campagna geologica del 1893 nelle Alpi Occidentali. . . . . » 212

V. Novarese. — Relazione sul rilevamento eseguito nelle Alpi Occidentali (valli dell'Orco e della Soana) nella campagna del 1893 . . . . . » 215

S. Franchi. — Relazione sui principali risultati del rilevamento geologico nelle Alpi Marittime eseguito nelle campagne 1891-1892-1893 . . . . » 231

M. Cassetti. — Relazione sui lavori eseguiti nella valle del Volturno nell'anno 1893 . . . . . » 258

V. Novarese. — Dioriti granitoidi e gneissiche delle Valsavaranche (Alpi Graje) . . . . . » 275

C. Viola. — Sopra l'albite di secondaria formazione, quale prodotto di metamorfismo di contatto delle diabasi e dei gabbri in Basilicata . . . » 301

A. Stella. — Relazione sul rilevamento eseguito nell'anno 1893 nelle Alpi Occidentali (valli dell'Orco e della Soana). . . . . » 343

Digitized by Google

L. Baldacci e *C. Viola.* — Sulla estensione del Trias in Basilicata e sulla tettonica generale dell'Appennino meridionale. . . . . *Pag.* 372
C. Viola. — Le roccie eruttive della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia . . . . . » 391
N. Bertolio. — Studio micrografico di alcune roccie dell'Isola di S. Pietro (Sardegna). . . . . » 407

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

Bibliografia geologica italiana per l'anno 1893. . . . . *Pag.* 167
Idem idem . . . . . » 306
Idem idem (*fine*) . . . . . » 422

ELENCO DEL PERSONALE componente il Comitato e l'Ufficio geologico . . » 459

PUBBLICAZIONI del R. Ufficio Geologico . . . . . » 209
Idem idem . . . . . » 341
Idem idem (*fine*) . . . . . » 460

TAVOLE ED INCISIONI.

Tav. I. — Frammento di Carta geologica dei dintorni di Fetovaja (Isola d'Elba). . . . . *Pag.* 30
Sezione fra il mare allo sbocco del Rio S. Luigi e la Valle Roja. . . . . » 46
Sezione tra il confine presso M. Grammondo ed il mare ad Ospedaletti . . . . . » 47
Sinclinali di Nummulitico impigliate nel Cretaceo a S.E di M. Grammondo. . . . . » 48
Pieghe nel Cretaceo sotto Piena . . . . . » 50
Pieghe nel Cretaceo alle falde di M. Maltempo . . . . . » 51
Sezione tra testa di Cuore e M. Terca. . . . . » 52
Titonico e Cretaceo nei contrafforti di M. Buteta e di M. Grammondo verso Valle Bevera . . . . . » 53
Sezione passante per Piena e per Rocce Fourquin. . . . . » ivi
Sezione tra Cime du Bose e Punta della Mortola . . . . . » 54
Carta delle principali linee tettoniche dei dintorni di Ventimiglia. . . . . » 57
Sinclinali del Cretaceo e del Nummulitico nei contrafforti del versante di sinistra di Valle Roaschia. . . . . » 65
Sinclinale coricata a S.E di M. Sapè nella Valle Grande di Venante. . . . . » 67
Sezione tra il Vallone della Trinità presso Entraque e la Valle di Roaschia . . . . . » 70

Digitized by Google

Tav. II. — Carta geologica dei dintorni di Ventimiglia . . . . . *Pag.* 82
Sezioni relative alle formazioni pretriasiche nel versante meridionale delle Alpi Centrali . . . . . » 87, 98, 99
Sezioni relative al rilevamento eseguito in Toscana nel 1893 » 118 120, 128, 129, 132, 133, 137, 138, 142, 143.
Sezione da Cascano a Mondragone . . . . . » 161
Sezione attraverso il Monte Massico . . . . . » 164
Sezione attraverso i monti Santa Croce e Corno sopra Venafro » 263
Cristallo geminato di albite . . . . . » 304
Tav. III.— Carta tettonica di parte delle valli dell' Orco e della Soana (Alpi Graje). . . . . » 362
Tav. IV. La Punta delle Pietre Nere, presso il lago di Lesina (provincia di Foggia) . . . . . » 406
Incisioni relative alla nota sull' Isola di S. Pietro . . . » 411 e 413

PARTE UFFICIALE.

R. Decreto 25 gennaio 1894 che modifica la composizione del R. Comitato geologico. . . . . *Pag.* 3
R.R. Decreti 19 e 25 gennaio 1894, relativi al personale del Comitato. . » 4
Verbali delle adunanze del R. Comitato geologico nei giorni 8 e 9 gennaio 1894. . . . . » 6
Verbali delle adunanze del R. Comitato geologico nei giorni 4, 5 e 6 giugno 1894. . . . . » 17
Relazione dell' Ispettore-capo al R. Comitato geologico sui lavori per la Carta geologica nell' anno 1893 e programma di quelli da eseguirsi nel 1894 . . . . . » 25
R.R. Decreti 20 dicembre 1894, relativi al personale del Comitato geologico. . . . . » 53
Quadro d'unione indicante lo stato del rilevamento geologico in principio dell'anno 1894. . . . . » 50

INDICE DEI FASCICOLI.

N. 1. — Primo trimestre 1894. . . . . da pag. 1 a pag. 114
N. 2. — Secondo id. . . . . » 115 » 210
N. 3. — Terzo id. . . . . » 211 » 342
N. 4. — Quarto id. . . . . » 343 » 462

Digitized by Google

Digitized by Google

Gs - ES - I

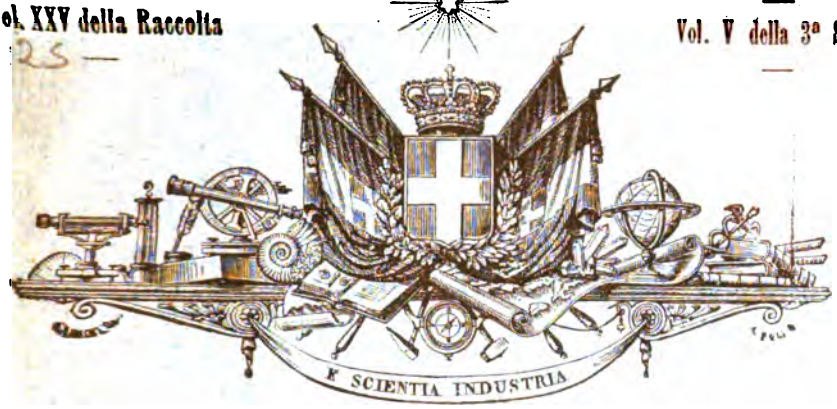
Anno 1894

1.° Trimestre

Vol. XXV della Raccolta

Vol. V della 3ª Serie

MUS. COMP. ZOO
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1894

N. I.

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
1894

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

al 31 Marzo 1894.

R. Comitato Geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*
COCCHI IGINO, prof. di geologia, a Firenze.
COSSA ALFONSO, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, prof. di geologia, R. Università di Palermo
OMBONI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Padova.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, a Imola.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
MAZZUOLI LUCIO, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione:

Ing. PELLATI NICCOLÒ, Direttore.
Ing. MAZZUOLI LUCIO.

Ufficio geologico:

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Ing. AICHINO GIOVANNI.
Dott. DI STEFANO GIOVANNI, paleontologo.
Ing. SABATINI VENTURINO, petrografo.

Sig. CASSETTI MICHELE, aiutante.
Sig. MODERNI POMPEO, idem.
Sig. LUSVERGH CESARE, idem.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Capo dei rilevamenti.
Ing. LOTTI BERNARDINO.
Ing. MATTIROLO ETTORE.
Ing. VIOLA CARLO.
Ing. NOVARESE VITTORIO.
Ing. FRANCHI SECONDO.
Ing. STELLA AUGUSTO.

La sede dell' UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

Digitized by Google

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie III. Vol. V. **Anno 1894.** **Fascicolo 1°.**

SOMMARIO.

INTRODUZIONE.

Note originali. — I. B. LOTTI, Sulle apofisi della massa granitica del Monte Capanne nelle roccie sedimentarie eoceniche presso Fetovaja nell' Isola d' Elba (con Tav. I). — II. S. FRANCHI, Contribuzione allo studio del Titonico e del Cretaceo nelle Alpi Marittime italiane (con Tav. II). — III. A. STELLA, Contributo alla geologia delle formazioni pretriasiche nel versante meridionale delle Alpi Centrali.

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Tavole ed incisioni. — Tav. I: Frammento di Carta geologica dei dintorni di Fetovaja nell'Isola d'Elba, con sezioni, a pag. 30. — Tav. II: Carta geologica dei dintorni di Ventimiglia, a pag. 82. — Sezioni geologiche nelle Alpi Marittime a pag. 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 65, 67 e 70. — Idem nelle Alpi Centrali, a pag. 87, 98 e 99.

Atti ufficiali. — R. Decreto 25 gennaio 1894, che modifica la composizione del R. Comitato geologico. — Decreti 19 e 25 gennaio 1894, relativi al personale del Comitato. — Verbali delle adunanze del R. Comitato geologico nei giorni 8 e 9 gennaio 1894.

Accenniamo, come di solito, a quanto fu fatto dal nostro Ufficio geologico nel 1893 ed allo stato dei lavori per la Carta geologica d'Italia alla fine di detto anno.

Secondo quanto era stato preventivato si dovevano proseguire i lavori di rilevamento, già molto avanzati, nelle Alpi Occidentali, nella Toscana, nell' Abruzzo teramano; dovevasi inoltre completare la revisione, già pur avviata, delle regioni più meridionali dell'Italia (fatta eccezione della Calabria) per le quali il rilevamento di dettaglio erasi ultimato nell' anno precedente. Quest'ultimo lavoro di revisione però fu eseguito solo in parte per deficienza di personale, mentre gli altri lo furono regolarmente e secondo il programma prestabilito. Ebbe particolare sviluppo il rilevamento delle Alpi Occidentali diviso in due campi distinti di lavoro, nelle Alpi Graje cioè, fra le valli delle due Dore (la Riparia e la Baltea) e più a mezzogiorno nelle Alpi Marittime. Per maggiori dettagli intorno a tali lavori, si vedrà in seguito la Relazione dell' Ispettore-capo al Comitato.

Digitized by Google

Nel gruppo delle Alpi Apuane furono intanto ultimate le revisioni necessarie alla preparazione di una Carta geologica dettagliata, con tavole di sezioni e testo descrittivo, già in corso di pubblicazione.

Un nuovo lavoro fu poi nell'estate scorsa iniziato nell'Italia centrale, avente per scopo la revisione della Carta relativa e la raccolta dei materiali necessarii per una descrizione della regione vulcanica romana, compresa all' incirca entro i limiti dell'attuale provincia di Roma. Quest'ultimo lavoro, cui sono applicati diversi operatori, ebbe nel 1893 per campo specialmente il gruppo dei Monti Lepini (finora non stato studiato in dettaglio da alcuno) ed i vulcani Laziali e Sabatini, pei quali erano ancora a farsi in gran parte le osservazioni petrografiche relative.

Qualche nuova ricognizione fu pure fatta nelle Alpi lombarde in continuazione di quelle eseguitevi l'anno precedente, e in particolare nella regione dei laghi di Como e di Lugano.

Anche lo studio geognostico-idrografico del quaternario della vallata del Po vi ebbe qualche aumento, e più ancora si spera di fare nell'entrante primavera nello scopo di coordinare i molti dati raccolti e di preparare alcune carte che si potranno presentare al Congresso geologico internazionale che avrà luogo a Zurigo nel venturo settembre. In detta circostanza si presenteranno altresì altri lavori importanti, e fra questi le carte delle Alpi Apuane e della Calabria di cui diremo in appresso.

Per il corrente anno, se le condizioni del Bilancio non vi si opporranno, saranno proseguiti i rilevamenti in corso nelle regioni sovraindicate, e saranno inoltre riprese e in qualche parte ultimate le revisioni nell'Italia meridionale e nella provincia romana.

Dei lavori eseguiti nel Laboratorio chimico-petrografico e nel paleontologico annessi all'Ufficio, non che di quelli relativi alle Collezioni ed alla Biblioteca del medesimo, sarà riferito nella già indicata Relazione dell' Ispettore-capo al Comitato geologico.

Digitized by Google

Ci basti per ora dire che fu studiato un nuovo e razionale riordinamento delle Collezioni e fu preparato il Catalogo della Biblioteca a tutto il 1893 da pubblicarsi entro l'anno corrente.

Nessuna pubblicazione fu fatta nel 1893 oltre quella del Bollettino. Furono però preparati gli elementi per la stampa di due importanti memorie descrittive, l'una della Calabria dell'Ingegnere E. Cortese, l'altra delle Alpi Apuane dell'Ingegnere D. Zaccagna, entrambi corredate da carte geologiche, tavole di sezioni, vedute prospettiche, ecc. ecc.; e si è posto mano alla pubblicazione della Carta geologica alla scala di 1 per 100 000 della Calabria, incominciando dai sei fogli che ne costituiscono la zona centrale e che vedranno la luce, con una tavola di sezioni, entro il 1° semestre 1894.

In quanto al Bollettino si introdurrà col nuovo anno una innovazione che sperasi sarà accetta ai nostri lettori, quella cioè di inserirvi integralmente i rapporti dei singoli operatori sui lavori e le osservazioni fatte nell'anno precedente, sia in campagna che nell'Ufficio. Per tal modo saranno resi di pubblica ragione molti fatti, che altrimenti resterebbero ignorati o verrebbero pubblicati con grande ritardo. Col n. 2 del presente Bollettino sarà incominciata la stampa di tali rapporti.

La entità dei lavori da eseguirsi nel 1894 sarà naturalmente in relazione con i mezzi disponibili in Bilancio, i quali ebbero a subire per l'esercizio 1893-94 una nuova riduzione di L. 5 000 sul precedente: il fondo era così ridotto a L. 50 000, che, dedotte circa L. 10 000 di spese invariabili (personale straordinario e spese d'Ufficio), diventavano sole L. 40 000 da dedicarsi ai lavori di campagna, alle pubblicazioni ordinarie ed alle spese tutte di laboratorio, di biblioteca e di collezioni. Restano tuttavia alcuni residui degli esercizii precedenti impegnati per la pubblicazione di carte e memorie descrittive già in corso di preparazione; ed è appunto con questi mezzi straordinarî che si poterono preparare nel 1893 le pubblicazioni di cui sopra.

Digitized by Google

Una sola riunione tenne il Comitato geologico nell' anno decorso, e cioè quella dal 5 all'8 giugno, di cui è dato conto nel n. 2 del Bollettino pel 1893; in detto fascicolo è pure riportata la Relazione annuale dell'Ispettore-capo per il 1892.

La morte del compianto Senatore Arcangelo Scacchi, avvenuta in Napoli l'11 ottobre 1893, ridusse ad undici i membri attuali del Comitato stesso, dei quali otto elettivi e tre membri nati; ne fu poi fissato definitivamente col R. Decreto 25 gennaio 1894, che riportiamo più avanti negli Atti Ufficiali, il numero di dodici, di cui otto della prima categoria e quattro della seconda.

Diamo ora, come al solito, l'elenco dei fogli e delle tavolette della Carta geologica d'Italia, che erano *pubblicati*, o *pronti per la stampa* o *in corso di revisione* alla fine del 1893.

NB. — Si indicano con carattere MAIUSCOLO i nomi dei fogli alla scala di 1 per 100 000, col rotondo ordinario quelli delle tavolette alla scala di 1 per 50 000 e con carattere *corsivo* quelli delle tavolette alla scala di 1 per 25 000.

Foglio N. 16 CANNOBIO (Luino).
» 30 VARALLO (*Orta Novarese, Gozzano, Borgosesia*).
» 31 VARESE (*Tradate; Borgomanero*).
» 32 COMO (*Carate Brianza; Cantù, Appiano*).
» 41 GRAN PARADISO (Chialamberto; M. Levanna).
» 42 IVREA (*Settimo Vittone; Ivrea, Strambino, Castellamonte, Vistrorio;* Cuorgnè).
» 43 BIELLA (*Gattinara, Carpignano, Roasenda, Masserano; Arboro, Villata, S. Germano, Buronzo; Salussola, Santhià, Borgomasino, Azeglio; Cossato, Biella*).
» 44 NOVARA (*Busto Arsizio, Parabiago, Cuggiono, Gallarate; Magenta, Abbiategrasso, Cerano, Trecate; Novara, Vespolate, Borgo Vercelli, Biandrate; Oleggio, Bellinzago Novarese, Momo, Suno*). — Completo.
» 45 MILANO (*Vimercate, Gorgonzola, Sesto S Giovanni, Monza; Barlassina, Bollate, Rho, Saronno*).

Digitized by Google

Foglio N. 46 Treviglio (*Chiari; Rudiano, Soncino*).

» 47 Brescia (*Calcinato, Montichiari, Leno, Castenedolo; Bagnolo Mella, Manerbio, Borgo S. Giacomo, Orzivecchi; Rovato*).

» 48 Peschiera (*Castelnuovo di Verona, Valeggio sul Mincio; Peschiera, Cavriana, Castiglione delle Stiviere, Lonato; Manerba*).

» 54 Oulx (Moncenisio; Oulx; Bardonecchia). — Completo.

» 55 Susa (Viù; *Almese, Giaveno, Coazze, Condove; Roure;* Novalesa).

» 56 Torino (*Caluso, Chivasso, Volpiano, Rivarolo; Buttigliera, Chieri, Gassino; Venaria Reale, Torino, Rivoli, Pianezza; Barbania, Ciriè*).

» 57 Vercelli (*Vercelli, Balzola, Trino, Ronsecco; Livorno Piemontese, Crescentino, Saluggia, Cigliano*).

» 58 Mortara (*Vigevano, Garlasco, S. Giorgio Lomellina, Mortara; S. Nazzaro dei Burgondi, Casei Gerola, Pieve del Cairo, Mede; Sartirana di Lomellina, Valenza, Occimiano, Ticineto; Robbio, Candia Lomellina, Stroppiana, Palestro*). — Completo.

» 61 Cremona (*Remedello Sopra, Asola, Ostiano, Pralboino; Robecco d'Oglio*).

» 62 Mantova (*Volta Mantovana, Castelgoffredo*).

» 66 Cesana Torinese (Cesana Torinese). — Completo.

» 68 Carmagnola (*Poirino, Pralormo, Carmagnola, Cambiano; Monteu Roero, Bra, Sanfrè, Sommariva Bosco; Racconigi, Cavallermaggiore, Villanova Solaro, Villafranca; Vinovo, Carignano, Vigone, None*). — Completo.

» 70 Alessandria (*Castelnuovo Scrivia, San Giuliano, Sale; Novi Ligure; Bosco Marengo; Alessandria, Castellazzo*).

» 71 Voghera (*Voghera*).

» 72 Fiorenzuola (*Fiorenzuola, Castellarquato, Carpaneto, San Giorgio Piacentino; Podenzano*).

» 73 Parma (*Parma, Montecchio Emilia, Sala Baganza, San Pancrazio Parmense; Noceto; Fontanellato, Borgo San Donnino*).

» 74 Reggio nell'Emilia (*Reggio nell'Emilia, Cavriago*).

» 80 Cuneo (*Cherasco, Bene Vagienna, Fossano, Mairene; Villanova, Morozzo; Castelletto Stura, Beinette, Tarantasca; Savigliano, Centallo*).

Digitized by Google

Foglio N. 82 GENOVA (*Voltri*).

» 86 MODENA (*Modena, Formigine, Rubiera*).

» 87 BOLOGNA (*Borgo Panigale; Monteveglio; Bazzano, Spilamberto*).

» 90 DEMONTE (Demonte; Madonna delle Finestre; Mollières).

» 91 BOVES (Tenda).

» 95 SPEZIA (Calice al Cornoviglio; *Vezzano, Lerici, Portovenere, Spezia;* Monterosso al Mare).

» 96 MASSA (Minucciano; *Castelnuovo di Garfagnana, Gallicano, Monte Altissimo, Vagli di Sotto; Monte Sagro, Massa, Ameglia, Sarzana;* Fivizzano). — Completo.

» 97 SAN MARCELLO PISTOJESE (*Lizzano in Belvedere, Pracchia, S. Marcello Pistojese, Cutigliano; Boscolungo, Bagni di Lucca, Barga, Fosciandora*).

» 102 S. REMO (Triora; S. Remo; Ventimiglia; Dolceacqua). — Completo.

» 103 PORTO MAURIZIO (Porto Maurizio). — Completo.

» 104 PISA (*Pescaglia, Massarosa, Viareggio, Pietrasanta; Vecchiano, Pisa, S. Rossore, Torre del Lago; Forte dei Marmi*). — Completo.

» 105 LUCCA (*Pistoia, Serravalle Pistojese, Buggiano, Marliana; Lamporecchio, S. Miniato, Fucecchio, Padule di Fucecchio; Altopascio, Vicopisano, Cascina, Monte Serra; Villabasilica, Pescia, Lucca, Borgo a Mozzano*). — Completo.

» 106 FIRENZE (Borgo S. Lorenzo; Firenze; *Campi Bisenzio, La Romola, Montelupo, Carmignano;* Prato in Toscana). — Completo.

» 111 LIVORNO (*Guasticce, Salviano, Livorno, Tombolo;* Montenero). — Completo.

» 112 VOLTERRA (*Castelnuovo, Montajone, Peccioli, Palaja;* Volterra; Rosignano Marittimo; *Pontedera, Lari, Fauglia, Colle Salvetti*). — Completo.

» 113 S. CASCIANO IN VAL DI PESA (Greve; Radda; Colle Val d'Elsa, S. Casciano in Val di Pesa). — Completo.

» 119 MASSA MARITTIMA (Pomarance; Massa Marittima; Campiglia Marittima; Cecina). — Completo.

» 120 SIENA (Siena; Murlo; Roccastrada; Radicondoli). — Completo.

Digitized by Google

Foglio N. 121 Montepulciano (Montepulciano).

» 126 Isola d'Elba. — Completo. (L'Isola d'Elba fu pubblicata alle scale di 1 per 50 000 e di 1 per 25 000).

» 127 Piombino (Gavorrano; Castiglione della Pescaja; Piombino). — Completo.

» 128 Grosseto (Campagnatico; Scansano; Grosseto; Montepescali). — Completo.

» 129 Santa Fiora (Radicofani; Acquapendente; Santa Fiora; Arcidosso). — Completo.

» 134 Giulianova (Giulianova). — Completo.

» 135 Orbetello (Magliano in Toscana; Orbetello; Monte Argentario; Talamone). — Completo.

» 136 Toscanella (Valentano; Toscanella; Montalto di Castro; Pitigliano). — Completo.

» 139 Aquila degli Abruzzi (Amatrice; Aquila degli Abruzzi; Antrodoco).

» 140 Teramo (Teramo; Penne; Gran Sasso d'Italia; Montorio al Vomano). — Completo.

» 141 Chieti (Ortona; Chieti; Atri). — Completo.

» 142 Civitavecchia (Corneto Tarquinia; *Tolfa, S. Marinella, Torre Marangone, Civitavecchia;* Torre di Montalto).[1] — Completo. (Pubblicato alla scala di 1 per 100 000).

» 143 Bracciano (Ronciglione; *Campagnano di Roma, Formello, Santa Maria di Galera, Anguillara; Bracciano, Castel Giuliano, Santa Severa, Bagni di Stigliano;* Vetralla). — Completo. (Pubblicato alla scala di 1 per 100 000).

» 144 Palombara Sabina (Fara in Sabina; *Orvinio, Vicovaro, Palombara Sabina, Monte Libretti; Passo Corese, Monte Rotondo, Casale Marcigliana, Castelnuovo di Porto;* Poggio Mirteto). — Completo. (Pubblicato alla scala di 1 per 100 000).

» 145 Avezzano (Borgocollefegato; Avezzano; Carsoli; Fiamignano). — Completo.

---

[1] Sono pure rilevate, ma non pubblicate, le isole del Giglio e Giannutri, formanti una tavoletta del Foglio 142.

Digitized by Google

Foglio N. 146 Solmona (Popoli; Solmona; Celano; Barisciano). — Completo.

» 147 Lanciano (Lanciano; Atessa; Caramanico; Bucchianico). — Completo.

» 148 Vasto (Vasto; Casalbordino; Torino di Sangro). — Completo.

» 149 Cerveteri (*Monte Mario, Maglianella, Maccarese, Torrimpietra; Ponte Galera, Castel Porziano, Foce del Tevere, Fiumicino; Cerveteri, Torre Palidoro, Furbara*). — Completo. (Pubblicato alla scala di 1 per 100 000).

» 150 Roma (*Castelmadama, Palestrina, Colonna, Tivoli; Valmontone, Artena, Velletri, Rocca di Papa; Frascati, Albano Laziale, Castel Romano, Cecchignola; Torre Cervaro, Cervelletta, Roma, Castel Giubileo*). — Completo. (Pubblicato alla scala di 1 per 100 000).

» 151 Alatri (Civitello Roveto; Alatri; Anagni; Subiaco). — Completo.

» 152 Sora (Scanno; Alvito; Sora; Trasacco). — Completo.

» 153 Agnone (Villa Santa Maria; Agnone; Castel di Sangro; Palena). — Completo.

» 154 Larino (Guglionesi; Larino; Trivento; Montefalcone nel Sannio). — Completo.

» 155 San Severo (Lesina; San Severo; Serracapriola; Termoli). — Completo.

» 156 San Marco in Lamis (Rodi; San Giovanni Rotondo; San Marco in Lamis; San Nicandro). — Completo.

» 157 Monte Sant'Angelo (Monte Sant'Angelo; Vieste). — Completo.

» 158 Cori (Cori; Fogliano; Nettuno; Ardea). — Completo. (Pubblicato alla scala di 1 per 100 000).

» 159 Frosinone (Frosinone; Fondi; Sezze; Carpineto Romano). — Completo.

» 160 Cassino (Atina; Cassino; Pontecorvo; Arpino). — Completo.

» 161 Isernia (Isernia; Piedimonte d'Alife; Venafro; Castellone al Volturno). — Completo.

» 162 Campobasso (Sant'Elia a Pianisi; Riccia; Morcone; Campobasso). — Completo.

Digitized by Google

Foglio N. 163 San Bartolomeo in Galdo (Lucera; Troja; San Bartolomeo in Galdo; Celenza Valfortore). — Completo.

» 164 Foggia (Manfredonia; Tressanti; La Motta; Foggia). — Completo.

» 165 Trinitapoli (Torre Varcaro; Trinitapoli). — Completo.

» 170 Terracina (Terracina; Isole di Ponza; San Felice Circeo). — Completo.

» 171 Gaeta (Sessa Aurunca; Mondragone; Gaeta). — Completo.

» 172 Caserta (Cajazzo; Caserta; Casal di Principe; Teano). — Completo.

» 173 Benevento (San Giorgio la Molara; Benevento; Cervinara; Cerreto Sannita). — Completo.

» 174 Ariano di Puglia (Bovino; Lacedonia; Ariano di Puglia; Montecalvo Irpino). — Completo.

» 175 Cerignola (Cerignola; Lavello; Candela; Ascoli Satriano). — Completo.

» 176 Barletta (Barletta; Corato; Minervino Murge; Canosa di Puglia). — Completo.

» 177 Bari delle Puglie (Bari delle Puglie; Bitonto; Molfetta). — Completo.

» 178 Mola di Bari (Mola di Bari). — Completo.

» 183 Isola d'Ischia (Isola d'Ischia). — Completo.

» 184 Napoli (Napoli; Monte Vesuvio; Pozzuoli; Marano di Napoli). — Completo.

» 185 Salerno (Avellino; Salerno; Castellammare di Stabia; Nola). — Completo.

» 186 Sant'Angelo dei Lombardi (Andretta; Calabritto; Montecorvino Rovella; Sant'Angelo dei Lombardi). — Completo.

» 187 Melfi (Forenza; Avigliano; Muro Lucano; Melfi). — Completo.

» 188 Gravina in Puglia (Poggiorsini; Gravina in Puglia; Tolve; Spinazzola). — Completo.

» 189 Altamura (Acquaviva delle Fonti; Gioja del Colle; Altamura; Toritto). — Completo.

» 190 Monopoli (Monopoli; Martina Franca; Noci; Conversano). — Completo.

» 191 Ostuni (Faro Penne; Ostuni). — Completo.

Digitized by Google

Foglio N. 196 Vico Equense (Vico Equense). — Completo.
» 197 Amalfi (Pontecagnano; Foce del Sele; Amalfi). — Completo.
» 198 Campagna (Buccino; Laurino; Rocca d'Aspide; Campagna). — Completo.
» 199 Potenza (Potenza; Marsiconuovo; Sala Consilina; Polla). — Completo.
» 200 Laurenzana (Grassano; Stigliano; Laurenzana; Tricarico). — Completo.
» 201 Matera (Castellaneta; Torremare; Pisticci; Matera). — Completo.
» 202 Taranto (Grottaglie; Taranto; Isola S. Pietro; Massafra). — Completo.
» 203 Brindisi (Brindisi; Torre S. Susanna; Manduria; Francavilla Fontana). — Completo.
» 204 Lecce (Acaia; Lecce; Faro Brindisi). — Completo.
» 209 Vallo della Lucania (Vallo della Lucania; Pisciotta; Ascea; Castellabate). — Completo.
» 210 Lagonegro (Moliterno; Lagonegro; Sapri; Sanza). — Completo.
» 211 Sant'Arcangelo (Sant'Arcangelo; Oriolo; Latronico; Montemurro). — Completo.
» 212 Tursi (S. Basilio; Rocca Imperiale; Tursi). — Completo.
» 213 Maruggio (Porto Cesareo; Maruggio). — Completo.
» 214 Gallipoli (Martano; Maglie; Gallipoli; Galatina). — Completo.
» 215 Otranto (Otranto; Torre S. Stefano). — Completo.
» 220 Verbicaro (Maratea; Verbicaro). — Completo.
» 221 Castrovillari (Cerchiara di Calabria; Castrovillari; Lungro; Morano Calabro). — Completo.
» 222 Amendolara (Torre Cerchiara; Amendolara). — Completo.
» 228 Cetraro (Cetraro) — Completo.
» 229 Paola (Bisignano; Acri; Paola; S. Marco Argentano). — Completo.
» 230 Rossano (Cropalati; Cariati; Longobucco; Rossano). — Completo.
» 231 Cirò (Cirò). — Completo.

Digitized by Google

Foglio N. 236 Cosenza (Cosenza; Serrastretta; Amantea; Rende). — Completo.
» 237 S. Giovanni in Fiore (Savelli; Petilia Policastro; Taverna; S. Giovanni in Fiore). — Completo.
» 238 Cotrone (Cotrone; Strongoli). — Completo.
» 241 Nicastro (Nicastro; Filadelfia; Monteleone di Calabria; Castiglione). — Completo.
» 242 Catanzaro (Cropani; Borgia; Catanzaro). — Completo.
» 243 Isola di Capo Rizzuto (Isola di Capo Rizzuto). — Completo.
» 245 Palmi (Nicotera; Palmi). — Completo
» 246 Cittanova (Serra S. Bruno; Caulonia; Cittanova; Mileto). — Completo.
» 247 Badolato (Stilo; Badolato). — Completo.
» 254 Messina (Bagnara Calabra; S. Lorenzo; Reggio di Calabria; Messina). — Completo.
» 255 Gerace (Gerace; Bianco; Ardore). — Completo.
» 263 Bova (Bova; Capo dell'Armi). — Completo.
» 264 Staiti (Staiti). — Completo.

ISOLA DI SICILIA. — Completamente rilevata e pubblicata alla scala di 1 a 100 000 nei seguenti fogli:

N. 244 (Isole Eolie)	N. 248 (Trapani)	N. 249 (Palermo)
» 250 (Bagheria)	» 251 (Cefalù)	» 252 (Naso)
» 253 (Castroreale)	» 254 (Messina)	» 256 (Isole Egadi)
» 257 (Castelvetrano)	» 258 (Corleone)	» 259 (Termini Imer)
» 260 (Nicosia)	» 261 (Bronte)	» 262 (Monte Etna)
» 265 (Mazzara del Vallo)	» 266 (Sciacca)	» 267 (Canicattì)
» 268 (Caltanissetta)	» 269 (Paternò)	» 270 (Catania)
» 271 (Girgenti)	» 272 (Terranova)	» 273 (Caltagirone)
» 274 (Siracusa)	» 275 (Scoglitti)	» 276 (Modica)
	» 277 (Noto)	

NB. — Non sono ancora state rilevate le *Isole Pelagie* (Pantelleria, Lampedusa, Linosa e Lampione) dipendenti dalla Sicilia.

Digitized by Google

NOTE ORIGINALI

I.

B. Lotti. — *Sulle apofisi della massa granitica del Monte Capanne nelle roccie sedimentarie eoceniche presso Fetovaia nell' Isola d'Elba.*

(Con una tavola)

I più antichi investigatori della costituzione geologica dell'Isola d'Elba, Savi ed Hoffmann, ammisero che le roccie stratificate, disposte a mantello intorno alla base della cupola granitica del Monte Capanne, fossero quelle appenniniche (allora credute cretacee) modificate dal granito [1]. Il Krantz le ritenne pure come roccie appenniniche alterate e notò che presso Mortigliano, nella parte occidentale del monte, *il calcare è talmente indurito da far passaggio ad una giada come quella di Corsica* [2]. Studer osserva che presso Pomonte, per la via di Fetovaia, le roccie scistose che ad ogni passo s'incontrano *non sono che gabbro rosso e flysch modificati* [3]. Anche il vom Rath a proposito di questa località scrive che *la separazione delle roccie eoceniche da quelle metamorfiche sovrapposte direttamente al granito è un compito assai difficile* [4]. Il Cocchi ritiene addirittura come eoceniche alterate tutte le roccie stratificate del Monte Capanne [5]. A me sembrò più probabile che la maggior parte di queste roccie spettasse al Lias superiore, senza però escludere che anche gli strati eocenici fossero stati inte-

---

[1] P. Savi, *Sulla costituzione geologica dell'Isola d'Elba* (Nuovo Giorn. dei Lett., XXVII, 1833). — F. Hoffmann, *Geognost. Beobacht. gesamm*, ecc. (Karsten's Arch., XIII, 1839).

[2] A. Krantz, *Geognost. Beschreib. der Insel Elba* (Karsten's Arch., XV, 1841).

[3] B. Studer, *Sur la constit. géol. de l'Ile d'Elbe* (Bull. Soc. géol. de France, S. I, XII, 1841).

[4] G. vom Rath, *Die Insel Elba* (Zeits. d. deut. geol. Gesells., XXII, 1870).

[5] I. Cocchi, *Descr. geol. dell'Isola d'Elba* (Mem. Comit. geol., I, 1870).

Digitized by Google

ressati dal granito [1]. Il Dalmer, pur ritenendo spettante al sistema arcaico una parte delle roccie metamorfiche del Monte Capanne, riconobbe che presso Fetovaia alcuni *strati eocenici subirono notevoli alterazioni presso il contatto colla massa granitica, la quale inoltre manda delle apofisi filoniformi negli stessi strati eocenici alterati* [2]. Questa constatazione del Dalmer avrebbe dovuto por termine a qualunque discussione sulla età del granito elbano, ma non fu di questo parere il prof. Bucca il quale, alle indagini chimiche e petrografiche del Dalmer su queste roccie metamorfiche, non credè di potere attribuire un valore dimostrativo sufficiente, perchè non si era trovato in esse roccie dei minerali di contatto, come granato, epidoto, wollastonite, ecc., e perchè non si erano ricercati e studiati esemplari rappresentanti stadi intermedi di metamorfismo [3]. Il Dalmer in una recente memoria risponde al Bucca che la mancanza di minerali di contatto non può sorprendere, poichè se essi son frequenti nei calcari metamorfici, non lo sono del pari negli scisti argillosi calcariferi modificati, quali sono quelli interessati dal granito presso Fetovaia, e che inoltre era molto difficile, se non impossibile, trovare dei termini di passaggio fra i normali scisti argillosi e gli strati metamorfici, correndo il loro limite lungo una ripida pendice coperta da fitto bosco e quasi inaccessibile [4].

La prova diretta, citata dal Dalmer, dell'età terziaria del granito elbano non poteva esser lasciata cadere per così poco, visto che in tale questione non furon tenute in generale nel dovuto conto le numerose e valide prove indirette messe avanti dal Cocchi, dallo scrivente e dal Dalmer stesso. A tal uopo fu creduta opportuna una revisione accurata della località di Fetovaia ed i risultati riuscirono superiori ad ogni aspettativa. Infatti non solo potè esser confermato quanto era stato esposto dal Dalmer, e cioè le intrusioni di granito della massa in roccie scistose, silicee, *probabilmente* eoceniche, ma si potè anche

---

[1] B. Lotti, *Descr. geol. dell'Isola d'Elba* (Mem. descr. della Carta geol. d'Italia, II, 1886).

[2] K. Dalmer, *Die geol. Verhältnisse der Insel Elba* (Zeits f. Naturwiss., S. IV, III, 1884).

[3] L Bucca, *Ancora dell'età del granito di M. Capanne* (Atti Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania, S. IV, V, 1892).

[4] K. Dalmer, *Ueber das Alter der Granit-und Porphyrgesteine der Insel Elba* (N. Jahrb. f. Min., ecc., I, 1894).

Digitized by Google

constatare la intrusione del granito stesso in roccie *indubbiamente* eoceniche, la silicizzazione dei calcari presso il contatto colla massa granitica e la formazione in essi di silicati calciferi. —

Il frammento di Carta geologica alla scala di 1 : 10 000 (Tav. I, fig. I), rilevato a quella doppia di 1 : 5 000 per potervi riportare i più minuti particolari, non che la sezione lungo la linea meridiana S-N (fig. II) e lo schizzo che rappresenta una parte di essa in taglio naturale (fig. III), mostrano, senza bisogno di tante parole, in quali condizioni geologiche si manifesta il fenomeno.

Le intrusioni del granito della massa nelle roccie di contatto si osservano assai chiaramente stando sulla sinistra del Fosso del Canaletto, poichè, essendo spoglie di vegetazione, risultano in chiaro sul fondo cupo e boscoso, formato dal terreno sedimentario *sc'* e dal gabbro *E*. L'esame in posto di queste roccie ed il tracciamento dei loro limiti, non è cosa agevole per la ripidità delle sponde del fosso e per la folta vegetazione; però l'interesse che desta il fenomeno fa mettere in seconda linea le difficoltà d'accesso.

Si può osservare, pertanto, lungo lo scabroso e saltuario letto, tracciato esattamente sul limite tra la massa granitica e le roccie di contatto, che *il granito dei filoni, intrusi in queste roccie, è lo stesso granito della massa*, cioè che essi filoni sono vere apofisi della massa stessa; e ciò taglia corto all'ultimo argomento degli oppositori a tutta oltranza, i quali, pur ammettendo come eoceniche le roccie di contatto, considerano poi i filoni granitici in esse racchiusi come indipendenti dalla massa granitica. [1] Si osserva inoltre che queste apofisi in parte

---

[1] Con questo rispondo al prof. De Stefani, il quale in un recente breve scritto *(Granulite, granitite in massa ed in filoni e trachite quarzifera eocenica dell'Isola d'Elba.* — Boll. Soc. geol., XII, 1893), mentre afferma, senza dimostrarlo, che il granito del M. Capanne è arcaico, dice che i filoni racchiusi nelle roccie sedimentarie circostanti, roccie che egli ritiene senz'altro spettanti all'Eocene superiore e profondamente modificate (pag. 589), sono di un granito recente, naturalmente posteocenico. Il Bucca, almeno, negando l'età terziaria tanto del granito in massa, quanto di quello dei filoni ed anche del porfido quarzifero, mostra di vagheggiare l'idea di far ritornare la scienza delle roccie eruttive ai principii di Elie de Beaumont; ma la ipotesi del De Stefani, poichè non altrimenti può chiamarsi, a qual risultato approda? Se vi ha un *vero granito* in filoni, certamente posteocenico, che ha alterato profondamente (fatto stranissimo per roccie eruttive in filoni) gli strati sedimentari eocenici, non vedesi la ragione della ripugnanza ad ammettere che possa essere posteocenica la massa.

Digitized by Google

attraversano il gabbro *E* e gli scisti silicei *sc'*, in parte seguono il contatto fra quello e questi, in parte penetrano anche nelle roccie indubbiamente eoceniche *c* e *c'*. Presso il punto segnato 5 sulla Carta vedesi infatti un filoncello granitico (v. Allegato, n. 4) di 40 cent, racchiuso nelle roccie eoceniche inalterate. Il non aver subìto queste roccie nessun'alterazione al contatto mostra ancora una volta che non ai filoni, ma alle masse di granito son dovuti i fenomeni di metamorfismo.

Queste apofisi, grosse vari metri presso la base, riduconsi a semplici vene di pochi centimetri alle estremità dei loro rami e presentano di solito delle divisioni parallele fra loro e normali alle salbande. In alcune di tali apofisi, il granito conserva la stessa struttura granulare di quello della massa, pur mostrando presso le salbande, e per l'ampiezza di due o tre centimetri, una struttura più compatta e porfirica (v. Allegato, n. 3).

Tralasciando di prendere in esame l'età del gabbro *E*, che il Dalmer avverte essere affatto simile a quello prossimo racchiuso in strati eo-

---

I soli argomenti portati dal De Stefani in favore della sua tesi sono le affermazioni pure e semplici che il granito di M. Capanne *non ha carattere intrusivo* e che *somiglia in tutto* ai graniti di Corsica, di Sardegna, della Calabria e delle Alpi (l. c. pag. 588 e 589). Al primo asserto rispondono in modo esauriente le apofisi di cui sopra; quanto al secondo, esso non avrebbe valore di sorta anche se corrispondesse alla realtà; ciò che non è affatto.

Colgo questa occasione per ribattere altre affermazioni, pure gratuite, dello stesso autore. A pag. 589 egli dice che *a Gavorrano il granito sta sotto a scisti probabilmente carboniferi*, e ciò allo scopo di sostenere che anche questo granito è arcaico. Io ho fatto sapere più volte, e ne ho mostrata la sezione (*Descr. geol. dell'Isola d'Elba*, pag. 179), che questo granito attraversa ed *altera* le roccie del Lias inferiore e del Retico e *manda delle vene* dentro quegli scisti, supposti carboniferi dal De Stefani, inducendo in essi le alterazioni solite, dovute all'azione metamorfica dei graniti, *con formazione di chiastolite, andalusite* ed altri minerali caratteristici. Alla stessa pagina dice che ghiaie grossissime di granito si trovano nel Quaternario di Gavorrano, *creduto miocenico dal Lotti*. Io non ho trovato, nè ho scritto d'aver trovato ghiaie di granito nel Miocene di Gavorrano; le ho trovate bensì non lungi da Gavorrano *nel conglomerato che alterna colle argille lignitifere* presso Casteani e presso l'Accesa (*Descr. geol. dell'Isola d'Elba*, pag. 180 e *Descr. geol.-min. dei dint. di Massa Marittima*, pag. 46) e le ligniti di Casteani non sono quaternarie. Ciottoli di granito e di porfido tormalinifero furono inoltre da me osservati nelle colline mioceniche a Sud di Roccastrada e perfino nel Miocene di Capalbio presso il confine romano della provincia di Grosseto (*Note descr. sul rilevamento geol. delle tavolette di Orbetello, ecc.* - Boll. Com. geol., 1891).

Digitized by Google

cenici, e degli scisti *sc'* che son quelli studiati dal Dalmer stesso e che per ragioni litologiche e stratigrafiche si collegano intimamente e sembrano far passaggio laterale alla formazione calcareo-argillosa eocenica *c* ed *c'*, conviene fermare l'attenzione su quest'ultima che è il caposaldo della dimostrazione.

Che essa spetti all'Eocene non vi ha dubbio di sorta, essendo costituita dalle roccie più tipiche di questo sistema (calcari alberesi alternanti con scisti argillosi) e racchiudendo nel punto segnato 1 sulla sezione II (Tav. I), strati calcarei zeppi di piccole nummuliti striate e a concamerazione centrale, che il D.r Di-Stefano riferì dubitativamente alla *Nummulites striata d'Orb.*, e di altre più rare riferibili alla *N. cfr. irregularis Desh.* Ora queste roccie, e precisamente le calcaree, nel punto 5 della Carta in prossimità del contatto col granito, sono convertite in una roccia silicea fusibile al cannello [1], la quale pur conserva nell'aspetto esterno, nel colore ed in tutti i più minuti particolari i caratteri dei calcari alberesi eocenici, tantochè non è possibile riconoscerne la natura senza batterla col martello o provarla con acidi. Oltracciò queste roccie sono compenetrate da vene d'epidoto, di pirosseno e di anfibolo, e vari cristalli microscopici di questi silicati calciferi si osservano disseminati nella massa finamente granulare della roccia stessa (v. All., nn. 7, 8, 9 e 12). Il calcare inalterato è rimasto anche talvolta in piccole lenti dentro la roccia metamorfica.

È a notarsi inoltre che il calcare dei banchi nummulitici è decisamente cristallino e le nummuliti vi appariscono indistinte. Non voglio però annettere troppa importanza a questo fatto, perchè non è raro osservare la saccarizzazione del calcare nummulitico anche lungi da masse granitiche, sempre però in regioni dove si esercitarono notevoli pressioni orogeniche e dove si può ragionevolmente ritenere esser quello un fenomeno di metamorfismo dinamico.

Con questa breve *esposizione di fatti* ritengo di aver completata

---

[1] È la roccia caratteristica delle zone di contatto col granito, che i tedeschi dicono *Hornfels* ed i francesi *Cornéenne*. Io, nella *Descr. geol. dell'Isola d'Elba*, la chiamai *felsite* e *scisto felsitico;* però in italiano attende ancora una denominazione più propria. Tali roccie sono citate come provenienti dal metamorfismo dei calcari da Michel Lévy (*Contrib. á l'étude du granite de Flamanville et des granites français en général.* - Bull. des Serv. de la Carte géol. de la France, n. 36, V, 1893-94) e da F. Zirkel (*Lehrb. der Petrographie*, II, 1894; pag. 113 e seguenti).

Digitized by Google

la dimostrazione diretta del Dalmer, della età terziaria del granitò elbano, in quella parte ritenuta dal Bucca difettosa. Aggiungo ora alcune osservazioni a schiarimento di alcuni dubbi espressi dal Dalmer stesso nel recente suo scritto, sui rapporti fra gli strati metamorfici e quelli eocenici inalterati che compariscono al piede orientale del M. Capanne sotto S. Ilario.

Avendo io affermato, nella mia memoria sull'Isola d'Elba, esistere un limite netto fra le due serie di strati, egli giustamente osserva che questo fatto non sarebbe in accordo colla età posteocenica del granito a meno di non ammettere che per mero caso le azioni metamorfiche si arrestassero ad un preciso limite stratigrafico. Due sole spiegazioni, secondo il Dalmer, sarebbero possibili: o quella porzione dell'Eocene, che egli ritiene la superiore, è più giovane del granito, ed in tal caso questo sarebbesi formato tra l'Eocene inferiore ed il superiore; oppure quel contatto brusco fra gli strati alterati e gli inalterati è dovuto ad una faglia postgranitica.

A me pareva che avrebbe potuto trovarsi una terza spiegazione nella natura delle roccie, supposto che quelle calcareo-argillose eoceniche fossero meno suscettibili d'alterazione di quelle sottostanti da me allora ritenute liasiche; contuttociò non posso invocare alcuna di tali spiegazioni e debbo confessare invece che le mie nuove ricerche non confermarono i risultati delle antiche, cioè la esistenza di un limite netto fra gli strati alterati e quelli inalterati e la supposta età liasica dei primi; invece ho dovuto ora constatare che anche gli strati alterati sono eocenici e che fra questi e quelli inalterati vi è passaggio graduato. Aggiungo però, e ciò mi servirà d' attenuante, che questa zona di passaggio è talmente ristretta da potere sfuggire con facilità all' osservazione. Uno stesso banco infatti riscontrasi in parte perfettamente inalterato, in parte leggermente cristallino, ceroide (v. campioni nn. 19 e 20).

Le condizioni geologiche di questa zona vengono illustrate dalle due sezioni IV e V (Tav. I), alla scala di 1: 10 000, quasi parallele fra loro e distanti l'una dall'altra di circa 700 metri. Esse sono tracciate lungo i due speroni del M. Capanne, i quali, scendendo dai pressi di S. Ilario al Piano di Campo, fiancheggiano la vallecola del Fosso della Pila.

Gli strati ***sc*** e ***c*** sono quelli eocenici inalterati; gli strati ***sc'*** e ***c^m*** son quelli metamorfici. La formazione ***sc*** è costituita da scisti argilloso-micacei (v. All., n. 30), scisti arenaceo-micacei (*galestri*) e qualche

Digitized by Google

stratarello d'arenaria; la *c* da alternanze di calcari marnosi *(alberesi)* con letti di scisti argillosi ed in essa trovasi racchiuso un filone di porfido quarzifero *P* che viene tagliato da ambedue le sezioni. La formazione *sc'* è perfettamente analoga alla *sc*, consta cioè di scisti arenaceo-micacei ed argilloso-micacei, i quali però, se ad una ispezione superficiale non presentano fenomeni notevoli d'alterazione, dietro accurato esame ed al microscopio manifestano i fenomeni più caratteristici del contatto con roccie granitiche, cioè le macchie scure dovute a concentrazioni carboniose, come nei *Fleckenschiefer*, la chiastolite e la biotite autigena (v. All., nn 28, 29 e 31); gli strati c^m son formati da alternanze di scisti argillosi simili a quelli eocenici e di calcari che da grossolanamente cristallini e granatiferi, passando per stadi intermedi di cristallinità, divengono compatti e si confondono con quelli eocenici c_1 che fanno seguito in serie ascendente (Sez. IV, Tav. I).

Alla distanza di poche centinaia di metri, con tanta analogia litologica e così perfetta corrispondenza stratigrafica, non può revocarsi in dubbio l'equivalenza cronologica delle formazioni *sc*, *sc'* e *c*, c^m rispettivamente, come non è a dubitarsi che la ragione dell'essere queste formazioni alterate in corrispondenza della sezione IV ed inalterate in corrispondenza della V, risieda nel fatto che nel primo caso si ha il contatto immediato fra gli strati sedimentari ed il granito *Gr*, nel secondo interponesi fra quelli e questo una grossa massa di serpentina lherzolitica *S*.

Giova il ricordare che tanto questa serpentina quanto gli strati *sc'* e c^m sono attraversati da numerosi filoni di granito.

Se, per quanto è stato esposto, viene eliminata la difficoltà affacciata dal Dalmer in riguardo a questa porzione della zona di contatto, essa resta ancora per il breve tratto di circa 600 metri della zona stessa che corrisponde al Colle di Palombaia. Qui le roccie sedimentarie eoceniche, formate in prevalenza da calcari marnosi, non mostrano al contatto colla massa granitica la benchè minima traccia d'alterazione.

Un tal fatto è invero assai strano, ma le condizioni in cui si manifesta e la sua stessa eccezionalità, poichè è l'unico esempio all'Elba di contatto col granito senza azioni metamorfiche, tolgono ad esso ogni valore dimostrativo. Questo brusco contatto infatti ha luogo in un piano quasi esattamente verticale, rappresentato quindi in proiezione orizzontale da una linea retta la quale, partendo dal mare da un lato, giunge,

Digitized by Google

prolungata dall'altro lato [1], verso N.E, nella depressione denominata Stagno presso Campo, e gli strati eocenici lungo questo piano vanno ad urtare colle testate direttamente [2] contro alla massa granitica. Non solo adunque non si può escludere la presenza in questo punto di una faglia, ma essa è anche oltremodo probabile.

Prima di chiudere la presente breve nota ritengo opportuno di aggiungere due parole sulla questione sollevata dal prof. Bucca a proposito dell'età del porfido quarzifero elbano che tutti gli autori, niuno eccettuato, avevano fino ad oggi riconosciuta terziaria, visto che essa roccia compariva in filoni attraverso gli strati eocenici.

Non volendo riconoscere neppur questo come terziario, forse in considerazione del suo intimo legame col granito, e non potendo negare l'esistenza di una roccia porfirica in filoni negli strati eocenici, dovette il Bucca immaginare che la roccia di questi filoni, anzichè di vero porfido quarzifero, fosse costituita da detrito porfirico ricementato che egli chiamò *pseudo-porfido* [3]. Un esemplare di questa roccia da lui stesso raccolta e lasciata nella collezione del R. Ufficio geologico, già riconosciuta dal collega ing. Franchi *come un vero porfido quarzifero* o *microgranulite* (Michel-Levy) [4], fu esaminata di recente dal Kalkowsky, ed ecco quanto egli ne riferisce: [5] « L'esame microscopico permette di riconoscere con piena sicurezza in questa roccia un porfido quarzifero ed esclude completamente la sua origine detritica. Esso contiene in copia disseminati il quarzo e la biotite, raramente l'ortoclasio ed il pagioclasio. I quarzi presentano tutti tali particolarità comuni, da dimostrare che essi spettano ad una stessa roccia, cioè a questo porfido. Le inclusioni liquide vi sono per lo più rare; i più

---

[1] Vedi la Carta geologica unita alla mia Memoria descrittiva dell'Isola d'Elba.

[2] Nella mia Memoria a pag. 162 è detto che fra le roccie sedimentarie eoceniche ed il granito in questa località interponesi la serpentina. Ciò avviene infatti per una piccolissima parte del contatto dal lato del mare.

[3] L. Bucca, *L'età del granito di M. Capanne* (Giorn. di sc. nat. ed econom., XXI. — Palermo, 1892).

[4] Questa roccia racchiude frammenti assai grossi di scisti argillosi eocenici inalterati.

[5] In K. Dalmer, *Ueber das Alter* etc.

Digitized by Google

grossi ne contengono meno. Mancano le inclusioni vetrose; vi sono invece assai frequenti le inclusioni e le intrusioni delle massa fondamentale. Si osservano spesse volte macroscopicamente e microscopicamente quarzi rotti di cui i frammenti sono appena spostati fra loro. Nei quarzi completi predomina la combinazione del romboedro col prisma e gli spigoli son vivi. La biotite, in grosse tavolette esagonali porfiricamente disseminate, è frequente, però sempre molto decomposta e colorata da microliti di rutilo, forse anche carica di granuli d'epidoto. Alcune biotiti fresche, fortemente pleocroitiche, furono osservate come inclusioni nel quarzo. Sui rari feldspati porfirici non vi è da dire altro che una parte di essi trovasi in stato avanzato di decomposizione con nuova formazione di mica bianca.

La massa fondamentale finamente porosa e molto decomposta, con mica bianca secondaria, lascia riconoscere tra i nicols incrociati che essa, almeno in molti punti, è stata microfanerocristallina.

Le intrusioni della massa fondamentale nei quarzi mostrano la stessa struttura, lo stesso grado di decomposizione come la massa fondamentale restante. Non è rara l'apatite fresca, in piccoli prismi ben limitati, tanto nella massa, quanto negli elementi porfirici.

Come inclusioni estranee sono a notarsi specialmente quelle di uno scisto duro di colore scuro o di ftanite che non presenta traccie di azioni metamorfiche. Vi si osservano anche altri frammenti di roccia decomposta, ma è difficile riconoscere se appartengano ad uno scisto o se siano parte della massa con struttura speciale.

Insomma, non può restare alcun dubbio che la roccia in questione sia una roccia anogena, proveniente dal consolidamento d'un magma ».

Con questo, adunque, resta dimostrato che il supposto *pseudo-porfido* del Bucca è un vero *porfido quarzifero*. Vediamo ora in quali condizioni geologiche trovasi la roccia *riconosciuta dallo stesso Bucca come vero porfido quarzifero*, poichè egli ammette che all'Elba vi sia pure del vero porfido, ma antico, non in filoni negli strati eocenici.

Io nella mia replica alla sua prima nota [1] feci osservare come la sua conclusione, che *il vero porfido non attraversa mai le roccie eoceniche*, cadeva pel fatto, che egli stesso aveva ritenuto come vero porfido un campione (n. 147 della collezione dell'Ufficio) che egli ignorava forse

---

[1] B. Lotti, *Sopra una nota del prof. Bucca sulla età del granito elbano* (Boll. Com. geol. 1891, p. 22).

Digitized by Google

provenire da uno dei più bei filoni racchiusi negli strati eocenici. Nella sua controreplica [1], il Bucca, mentre polemizza con abilità su ciò che rientra nella *interpretazione dei fatti*, tace completamente di questo *fatto* di capitale importanza per la sua tesi. Io trovo opportuno invece di insistervi, ed aggiungo che in seguito ad una nuova visita ho potuto osservare che questo filone, intruso negli strati eocenici costituiti da arenaria (v. All., n 34), quasi normalmente alla loro stratificazione, presenta presso le salbande per 3 o 4 centimetri una *marcata struttura parallela*, la qual cosa esclude la eventuale supposizione che esso possa rappresentare uno scoglio preesistente alla sedimentazione eocenica.

Possono ottenersi facilmente esemplari di questa roccia eruttiva con parte di quella di contatto, la quale, come al solito, non manifesta fenomeni caratteristici di metamorfismo (v. All., nn. 32, 33, 34). [2]

Dopo quanto è stato esposto è da ritenersi che pochi fatti geologici siano stati dimostrati in modo incontestabile come questo dell'età terziaria del granito e del porfido quarzifero dell'Isola d'Elba e di ciò dobbiamo esser grati a quegli oppositori i quali (invero senza ragione, poichè ormai di graniti terziari ne sono stati segnalati un po' dappertutto in questi ultimi tempi, nelle Ebridi, in Portogallo, nelle Ande ed ultimamente nell'Attica [3]) hanno sempre avuto una invincibile ripugnanza ad ammettere pei graniti in genere un'età così giovane e non si arresero alle numerose e plausibilissime prove indirette che si avevano, almeno pel granito elbano.

Coloro che non si erano contentati di poche escursioni nell'isola, ma avevano dedicato parecchi mesi allo studio della sua interessante costituzione geologica, come, oltre alcuni dei più antichi, il Cocchi, il

---

[1] L. Bucca, *Ancora della età del granito di M. Capanne* (Atti Accad. Gioenia, etc. V).

[2] Al prof. Bucca sembra un fenomeno strano la mancanza quasi assoluta di azioni metamorfiche del porfido quarzifero sulle roccie eoceniche che verificasi all'Elba, ma dovrebbe oggi far maraviglia invece il contrario. Lo Zirkel, per citarne uno fra tanti, nella nuova edizione (1894) della sua Petrografia così esprimesi a pag. 196 del vol. II: « Während die Granite von den grossartigsten metamorphischen Einwirkungen auf das Nebengestein umgeben gefunden werden, fehlen charakteristische Contacterscheinungen solcher Art bei den eigentlichen Quarzporphyren sozusagen gänzlich. »

[3] R. Lepsius, *Geologie von Attika*. Berlin, 1893.

Digitized by Google

Dalmer e lo scrivente, dovettero convincersi della età terziaria di quel granito, senza averne preteso le prove palpabili. Oggi queste si hanno e, colla guida che io presento agli studiosi, chiunque con poche escursioni potrà verificarle. [1]

Gli esemplari a documento della presente Nota, conservati nelle collezioni del R. Ufficio geologico, sono i seguenti:

FETOVAIA

Camp. N. 1 — Granito della massa di M. Capanne (S. Piero).
» » 2 — Idem a contatto cogli strati eocenici, presso il punto 5 della Carta.
» » 3 — Granito di un'apofisi negli scisti *sc'*, presso il punto 3 della Carta.
» » 4 — Filone di 40 cent. negli strati eocenici inalterati *e*, presso il punto 5 della Carta.
» » 5 — Serpentina lherzolitica *S*, in massa lenticolare fra gli strati eocenici.
» » 6 — Gabbro (eufotide) E a contatto col granito presso il punto 4 della Carta.
» » 7 — Calcare eocenico *e'* in parte ridotto in roccia silicatica (*Hornfels, Cornéenne*) presso il contatto col granito della massa; punto 5 della Carta.
» » 8 — Roccia silicatica *e'* (*Hornfels, Cornéenne*) che conserva i caratteri del calcare eocenico da cui proviene; ibidem.
» » 9 — Idem con vene pirossenico-anfiboliche; ibidem.
» » 10 — Idem con vene epidotiche; ibidem.
» » 11 — Idem con scisto della natura dei sottostanti *sc'*; ibidem.
» » 12 — Idem con epidoto disseminato nella massa; ibidem
» » 13 — Calcare nummulitico intercalato agli strati eocenici *e*, nel punto 1 della Carta.
» » 14 — Idem, ibidem.
» » 15 — Calcare eocenico epidotifero non silicatizzato; punto 2 della Carta.

---

[1] Ad una terza Nota del prof. Bucca sullo stesso argomento comparsa in questi ultimi giorni (Boll. mens. Accad. Gioenia di Sc. nat., fasc. 36) rispondono in modo definitivo i fatti da me esposti. Soltanto a proposito dell'esemplare del supposto pseudoporfido, di cui furono esaminati alcuni frammenti dal prof. Kalkowsky ed altri dall'ing. Franchi, ripeterò che esso trovasi nelle collezioni del R. Ufficio geologico a disposizione di chiunque vorrà verificare se trattasi di una roccia omogenea eruttiva o d'un impasto di frammenti detritici, come vorrebbe il Bucca.

Digitized by Google

Camp. N. 16 — Scisto siliceo epidotifero *sc'* immediatamente sotto i calcari eocenici N. 15; ibidem.
» » 17 — Scisto argilloso-micaceo *sc'*, nel punto 4 della Carta.
» » 18 — Scisto siliceo *sc'* a contatto col granito della massa; ibidem.

LA PILA

Camp. N. 19 — Calcare eocenico *c* inalterato presso il passaggio a quello metamorfico c^m, nello stesso banco del N. 20, presso Santa Lucia alla Pila (Sez. IV).
» » 20 — Idem con struttura leggermente ceroide (subcristallina); ibidem.
» » 21 — Ancora più cristallino; ibidem.
» » 22 — Idem, ibidem.
» » 23 — Idem, ibidem.
» » 24 — Calcare decisamente cristallino c^m, ibidem.
» » 25 — Idem, ibidem.
» » 26 — Idem, ibidem.
» » 27 — Idem saccaroide epidotico; ibidem.
» » 23 — Scisto micaceo-arenaceo *sc'* con chiastolite, sotto ai calcari cristallini c^m, ibidem.
» » 29 — Scisto argilloso-micaceo *sc'* con chiastolite, alternante col precedente; ibidem.
» » 30 — Scisto argilloso-micaceo *sc* tra i calcari eocenici inalterati *c* e la serpentina *S* presso la Pila (Sez. V), corrispondente al N. 29 della Sez. IV.
» » 31 — Scisto micaceo *sc'* con chiastolite e pirosseno, presso Santa Lucia alla Pila (Sez. IV).

M. TURATO

(presso il Colle di Palombaia)

Camp. N. 32 — Porfido quarzifero in filone nelle roccie eoceniche inalterate, con struttura parallela presso le salbande.
» » 33 — Idem colla roccia di contatto; ibidem.
» » 34 — Arenaria eocenica al contatto col porfido quarzifero; ibidem.

Digitized by Google

ALLEGATO.

Esame petrografico di alcune roccie dell'Isola d'Elba per l'Ing. C. Viola.

NB. — I numeri dei campioni si riferiscono all'elenco precedente.

N. 1. *Granito del Monte Capanne.*

Per avere un termine di confronto col granito delle apofisi di Fetovaia, ho esaminato innanzi tutto quello della massa del Monte Capanne.

Questo è una granitite normale (Granitit *G Rose* [1] e *H. Rosenbusch* [2], Biotitgranit *F. Zirkel* [3]), a struttura macrofanero-cristallina eudiagnostica, ipidiomorfa, isometrica. Il granito delle apofisi di Fetovaia è invece a struttura quasi microcristallina con poca biotite e quindi passante in aplite [4].

I minerali componenti essenziali della granitite del Monte Capanne sono: *biotite, ortoclasio, oligoclasio, albite, microclino e quarzo.* Fra la quantità dell' *ortoclasio e microclino* e la quantità dei *plagioclasi* vi è un rapporto di 4 : 5.

L'ortoclasio xenomorfo che si trova in piccolissima quantità, presenta talvolta la struttura implicata di quarzo. Fra le inclusioni nel feldispato si osserva della tormalina.

N. 3. *Apofisi negli scisti silicei sc' di Fetovaia.*

È una granitite (Granitit - *H. Rosenbusch* e *G. Rose* — Biotitgranit -*F. Zirkel*) normale a struttura isometrico-ipidiomorfa con poca mica bruna in parte decomposta.

I componenti essenziali sono quarzo, ortoclasio, plagioclasio e mica; accessorî sillimanite, apatite, zircone e minerali di ferro. Vicino al contatto con la roccia clastica il granito assume struttura porfirica pur rimanendo ipidiomorfa.

A qualche centimetro del contatto immediato la grana è più grossa, la struttura è quasi aplitica, e l'ortoclasio presenta degli esempii caratteristici di struttura implicata di quarzo.

La roccia di contatto è uno scisto arenaceo-micaceo a struttura parallela, con ossidi di ferro. La mica bruna di questa roccia è disposta in zone paral-

---

[1] G. Rose — Z. Geol. Ges., I, 1849, pag. 352.
[2] H. Rosenbusch; *Fisiographie der Massigen Gesteine*, II, 1887, p. 29.
[3] F. Zirkel; *Petrographie*, 1894, II, p. 36.
[4] F. Zirkel; *Petrographie*, p. 62, 63.

Digitized by Google

lele, e così pure a loro volta i grani di quarzo xenomorfi. Nel contatto le zone parallele di quarzo e di mica si volgono radialmente nella roccia granitica e formano quindi un pennacchio di passaggio fra scisto e granito.

Anche a qualche centimetro di distanza dalla superficie di contatto si avvertono nel granito delle zone a struttura porfirica. Una parte della mica di questo scisto arenaceo non è deformata; è quindi probabile che la genesi della mica sia un fenomeno di contatto.

Questa granitite ha qualche rassomiglianza col porfido dei numeri 32 e 33, inquantochè il quarzo nell'una e nell'altro è oltremodo pieno di inclusioni liquide, e la mica bruna ha la stessa tinta verdognola in trasparenza.

N. 4. *Granito tormalinifero del filone di 40 cm. incassato nelle roccie eoceniche inalterate di Fetovaia.*

È un microgranito passante in aplite, vale a dire con struttura quasi panidiomorfa.

È costituito essenzialmente di quarzo, ortoclasio, plagioclasio e tormalina. I singoli componenti di quarzo e feldispato sono per lo più fratturati e quindi non hanno contorni netti; si addentellano gli uni agli altri epperò la loro determinazione è difficile. Altri elementi microscopici sono ricostituiti a spese degli antichi e sono quindi automorfi; così specialmente il quarzo, che è quasi limpido. L'ortoclasio presenta anche la struttura microimplicata di quarzo, e micropertitica di albite. Sembra anzi che sia conseguenza di questa struttura microimplicata l'addentellato microscopico di quarzo e feldispato, il quale a guisa di massa fondamentale collega gli elementi più grandi e conferisce al granito una specie di struttura porfirica.

Il feldispato è saussuritizzato; vene esili di epidoto attraversano la roccia.

La tormalina, che in riflessione è nera, sostituisce la mica, è visibile ad occhio nudo, sviluppata in prismi di 1,5 mm. e distribuita isometricamente.

La tormalina in trasparenza è giallognola, dicroica, come gli inclusi nel feldispato del Monte Capanne, ed assomiglia molto alla biotite comune, salvo nella birifrangenza e naturalmente nei clivaggi.

Nelle sezioni longitudinali della tormalina si nota l'emimorfismo.

Attaccata a questo granito è una roccia silicatica scistosa che assomiglia alla corneana (*Hornfels*), analoga a quella dei numeri 8 e 10, di cui si parla in appresso.

N. 7. *Calcare in parte convertito in roccia silicatica presso Fetovaia* (punto 5 della cartina unita).

Tanto il calcare quanto la roccia silicatica sono grigio-scuri, ed entrambe presentano scistosità.

Digitized by Google

Il calcare è separato dalla roccia silicea mediante uno straterello carbonioso che riscaldato al cannello si scolora leggermente. Anche il colore del calcare è dovuto alla sostanza carboniosa, che vi è sparsa.

Il calcare stesso è composto in gran parte di calcite, fra i cristalli microscopici della quale si intercalano dei cristalli di pirosseno trasparente ad estinzione obliqua. Verso il contatto con lo scisto siliceo aumenta la quantità di pirosseno, e vi si associano dei granelli di quarzo.

Lo straterello carbonioso che unisce la roccia silicatica al calcare ha una grossezza che varia da 0,2 a 0,8 mm. circa, ed è composto principalmente di quarzo e di pirosseno; fonde al cannello in vetro verdognolo. Allo straterello carbonioso siliceo segue uno straterello più chiaro tendente al giallognolo di 2-3 mm. di grossezza, il quale fonde al cannello in vetro grigio.

Quest'ultimo è microcristallino ipidiomorfo composto di quarzo e pirosseno, a cui si unisce del feldispato e dell'epidoto, che poi è raccolto più abbondantemente nelle esili vene della roccia. Il feldispato ed il pirosseno sono alterati. Allo straterello giallognolo segue un altro carbonioso di 1 mm. circa criptocristallino, il quale pure fonde in vetro giallognolo. Vi si distinguono il quarzo e del feldispato. Dopo di questo straterello la roccia silicea assume un aspetto più uniforme.

N 8. *Roccia silicatica nella zona di contatto col granito di Fetovaia* (*c'* della Sezione II).

È una roccia grigio-celeste, che, esposta alle intemperie, si ricopre di uno strato grigio chiaro come comunemente i calcari marnosi dell'Eocene, e quindi per l'aspetto può facilmente confondersi con questi.

Al microscopio apparisce una massa fondamentale [1] uniforme di quarzo e feldispato non nettamente individualizzabili, come una massa microfelsitica parte felsitica e parte criptocristallina. In questa massa sono distribuiti isometricamente dei cristallini di pirosseno allungati non dicroici, i quali non sono deformati. Quest'ultimo fatto può provare che essi si sieno formati nel tempo della ricostituzione della roccia. Vi si notano dei cristallini di epidoto, delle scheggie di mica bruna, pochissima clorite e poco ossido di ferro. Fonde al cannello e non fa effervescenza cogli acidi.

N. 9. *Roccia silicatica nella zona di contatto col granito di Fetovaia* (*c'* della Sezione II).

Roccia bleu-grigia compatta, dura, con vene verdognole. Esposta alle intemperie assume una tinta grigio-pallida e può quindi passare esternamente per un calcare alberese.

---

[1] La massa fondamentale delle roccie clastiche si intende qui nello stesso significato datole da Otto Lang (*Zeits d. D. g. G.*, vol. 33, pag. 217).

Digitized by Google

Fonde al cannello e non fa effervescenza cogli acidi.

Al microscopio apparisce composta di una massa fondamentale analoga alla precedente. Nella massa vi sono traccie di epidoto e delle macchie bianche poco trasparenti, aventi la birifrangenza press' a poco della mica; io le ritengo un aggregato di muscovite e di caolino. — Le vene verdognole che intersecano la roccia, sono costituite per lo più di anfibolo bruno, di pirosseno non dicroico che estingue la luce obliquamente all'allungamento, di ortoclasio, di feldispato triclino ed accessoriamente di quarzo. Oltre l'anfibolo bruno vi è anche un anfibolo verde-giallo, che probabilmente deriva da quello. L'anfibolo è decomposto in sostanza cloritica. Qualche raro cristallino di pirosseno si incontra nella massa fondamentale. Accessoria vi è la tormalina. Questa roccia è anche diversa dalla precedente per l'abbondanza di inclusioni carboniose.

N. 12. *Roccia silicatica nella zona di contatto col granito di Fetovaia* (*c'* della Sezione II).

Roccia verdognola, compatta, dura, con vene giallognole e bianche. Anche questa roccia per l'aspetto esterno, trovandosi sopratutto associata a strati di calcari alberesi, può essere confusa con questi. Fonde al cannello, non fa effervescenza cogli acidi.

Al microscopio la massa fondamentale di questa roccia è cristallina, isometrica composta di quarzo e feldispato. Si incontrano nella massa delle plaghe di cristalli d'epidoto. L'ortoclasio ha molte cavità, è fratturato ed alterato. Il plagioclasio della serie anortitica è alterato in quarzo ed epidoto. L'epidoto è abbondante, ed è anche raccolto in vene sottilissime della roccia. Scarsità di inclusioni carboniose e d'ossido di ferro. I tre campioni nn 8, 9 e 12 assomigliano alla roccia detta *Hornfels* dai tedeschi e *Cornéenne* dai francesi.

N. 17. *Argillo-scisto quarzitico, nella zona di contatto col granito di Fetovaia* (*sc'* della Sezione II).

Costituito di massa fondamentale a struttura microfelsitica composta di quarzo e feldispato. Inclusi: mica bianca (secondaria), biotite xenomorfa, pirosseno rombico dicroico automorfo, molta sostanza carboniosa e serpentino con clorite e ossido di ferro (secondarii). Vi mancano minerali caratteristici di contatto.

La roccia è dura, sfaldabile e di colore bruno-violaceo.

N. 26. *Calcare cristallino di Santa Lucia alla Pila* (*c*^{m} della Sezione IV).

Questo calcare è grigio-chiaro molto simile al cosidetto ravaccione. È

Digitized by Google

composto quasi esclusivamente di calcite a struttura quasi saccaroide ed include delle particelle carboniose, le quali per lo più sono raccolte in gruppi o zone, ove sembra di riconoscere delle incamerazioni simili a quelle delle foraminifere.

Il calcare include dei granelli di quarzo e dei cristalli rotti di pirosseno trasparente ad estinzione obliqua. I granelli di quarzo sono più raccolti nelle zone carboniose, di quello che nel resto nella massa. Non si osserva del granato.

N. 27. *Calcare cristallino di Santa Lucia alla Pila* (c^m della Sezione IV).

Questo calcare è grigio tendente al verdognolo ed ha pure struttura saccaroide.

Esso è composto principalmente di calcite ed ha delle zone composte di quarzo, feldispato, striato e non striato, e pirosseno leggermente dicroico in giallo e celeste ad estinzione obliqua, a cui si associa dell'epidoto. Nei cristalli di pirosseno si osserva pure la struttura implicata di feldispato.

N. 28. *Scisto arenaceo-micaceo nella zona di contatto col granito presso S. Lucia alla Pila* (sc' della Sezione IV).

Arenaria micaceo-scistosa, ossidata, facilmente sfaldabile, avente zone quarzifere e zone di mica bruna e bianca, con pirosseno alternanti fra loro, pochi grani di ortoclasio e probabilmente anche andalusite interamente alterata.

Al microscopio le diverse zone quarzifere appariscono, ora a grandi, ora a piccoli grani di quarzo xenomorfi, cementati da quarzi più minuti. Tutti gli elementi sono cosparsi abbondantemente di inclusioni carboniose, da minerali di ferro, fra i quali primeggia l'ematite micacea. Accessori sono la sillimanite e la tormalina. Secondari sono: ossido di ferro, serpentina, clorite e traccie di calcite.

Anche in questa roccia la biotite ed il pirosseno non sono deformati, e si può quindi tirare la conclusione che essi rappresentino dei minerali caratteristici di contatto.

N. 29. *Scisto micaceo-argilloso presso il contatto col granito in vicinanza di S. Lucia alla Pila* (sc' della Sezione IV).

È un argilloscisto micaceo grigio-scuro, ha analogia esterna con la roccia n. 30, salvo che è meno scuro e meno tenero alla levigazione.

Al microscopio la sua massa fondamentale apparisce costituita di caolino, mica bianca, granelli di quarzo, sostanza carboniosa, ossido di ferro, serpentina e clorite.

In questa massa fondamentale sono inclusi dei cristalli macroscopici di chiastolite, parte alterata e parte no, e delle pagliette di muscovite. La chiastolite ha molte inclusioni carboniose e di biotite. Vi si notano dei cristalli di granato, che in trasparenza sono rosso-mattone, e non mostrano fenomeni d'anomalia ottica.

Digitized by Google

N. 30. *Scisto argilloso-micaceo presso la Pila* (sotto ai calcari eocenici **c** e sopra la serpentina *S*) (**sc** della Sezione V).

È un argillo-scisto micaceo, grigio-scuro, così tenero da essere scalfito coll'unghia. L'acido cloridrico non vi produce effervescenza.

Al microscopio la sua massa fondamentale apparisce costituita di caolino, mica bianca, piccoli granelli di quarzo, sostanza carboniosa, magnetite per lo più decomposta. In questa massa sono disseminate delle pagliette di mica oscura dicroica, della magnetite e qualche raro cristallo di quarzo. Accessori vi sono la tormalina ed il rutilo; secondari serpentino, clorite e pochissima calcite.

N. 31. *Scisto associato alle roccie 28 e 29 presso il contatto col granito nelle vicinanze di S. Lucia alla Pila* (**sc'** della Sezione IV).

La roccia è scistosa avente una tinta fra il giallo ed il violaceo. Cogli acidi non fa effervescenza. Alla levigazione è tenera, assomiglia in complesso ad un argillo-scisto con mica violaceo-bruna.

Al microscopio vi si riconosce la massa fondamentale costituita di mica bruna e di quarzo, secondariamente di feldispato. La mica ed il quarzo sono disposti in superficie di scistosità. In complesso la roccia è a struttura cristallina macroadiagnostica.

La mica in trasparenza è rosso-mattone e come il quarzo non è automorfa. Essa è orientata in superficie parallele. Nella massa fondamentale sono inclusi in abbondanza dei cristalli di chiastolite alterata, e molte pseudomorfosi di questo minerale in quarzo, muscovite e clorite. La mica bruna è pure in parte alterata in clorite. I microscopici cristalli di feldispato triclino appartenenti alla massa fondamentale non sono alterati; quelli di pirosseno rombico dicroico, automorfi, sono pure intatti e non deformati. L'angolo degli assi ottici della mica è di circa 20° gradi nell'aria. Molte inclusioni carboniose attraversano tutti i componenti della roccia. Anche questa roccia contiene dei cristalli di tormalina.

Tanto la chiastolite quanto la mica ed il pirosseno possono rappresentare qui dei minerali caratteristici di contatto, e la roccia in origine poteva essere un argillo-scisto micaceo.

N. 32 e 33. *Porfido del filone del Monte Turato presso Palombaia.*

È un porfido quarzifero tipico. La sua massa fondamentale è in parte criptocristallina e in parte microfelsitica, ed appartiene perciò alla famiglia dei felsofiri (Rosenbusch). Il felsofiro, in vicinanza del contatto, assume una struttura parallela, in quanto che la massa fondamentale microfelsitica, con inclusi di fel-

Digitized by Google

dispato, mica e quarzo, e la massa fondamentale microcristallina, con inclusi di quarzo e di feldispato, si alternano scambievolmente in zone parallele.

Porfirici sono il quarzo, il feldispato e la mica.

Il quarzo è automorfo e presenta spesso spigoli arrotondati.

La grandezza dei cristalli di quarzo è molto varia. Il quarzo ha numerose inclusioni liquide, pagliette di biotite alterata in clorite, apatite e titanite.

Il feldispato è pure automorfo; i suoi cristalli variano da parecchi cm. di lunghezza fino a meno di 1 mm. Vi predomina l'ortoclasio; in una sezione sottile, accanto a dieci cristalli di ortoclasio, ne trovai appena uno di plagioclasio. L'ortoclasio presenta pure spigoli corrosi come il quarzo. Nella sezione sottile, tagliata in prossimità della superficie di contatto e perpendicolarmente a questa, i cristalli d'ortoclasio sono alterati; essi si presentano come un aggregato di mica, sericite e quarzo. La massima parte delle inclusioni nel feldispato sono d'ematite, in piccola parte di magnetite. Fra le inclusioni del feldispato si annoverano pure cristalli di apatite, tormalina e zircone.

La mica è bruno-verdognola ed è alterata in clorite. Essa è spesse volte deformata, e contorna i cristalli porfirici di quarzo e feldispato.

La roccia di contatto col felsofiro (nel campione la roccia clastica è attaccata al porfido) non è un'arenaria, non è una marna quarzitica e nemmeno un'arenaria micacea. Essa è costituita principalmente di grani di quarzo xenomorfi e secondariamente di feldispato, collegati fra loro da un cemento composto di clorite, serpentino, ossido di ferro e piccoli granelli di quarzo e feldispato. Molte particelle carboniose vi sono sparse.

N. 34. *Roccia di contatto col filone di porfido quarzifero del Monte Turato presso Palombaia.*

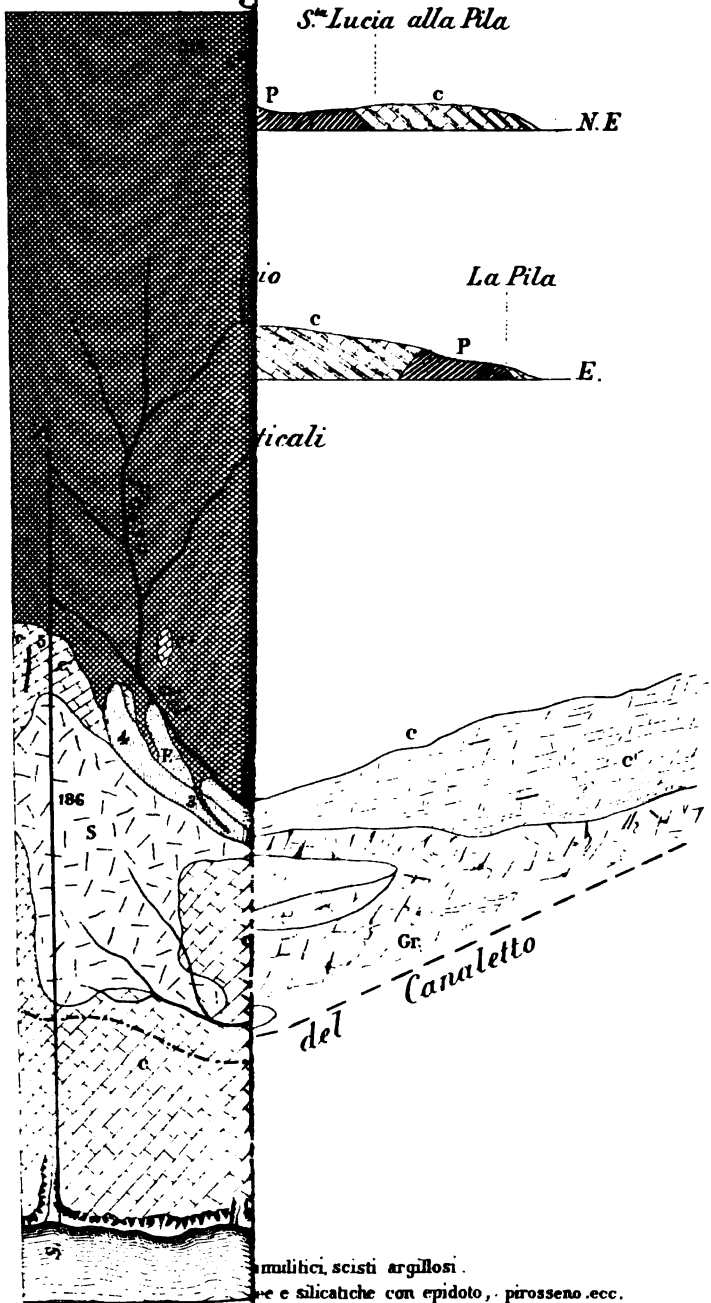
Macroscopicamente è d'aspetto afanitico, di colore verde-grigio. Alla levigazione è dura, cogli acidi non fa effervescenza, ma molte vene spatiche la intersecano.

Al microscopio apparisce composta di grani di quarzo xenomorfi aventi varie dimensioni. I grani più grandi hanno un diametro medio di 0.2 mm., i minori scendono fino a 0.005 mm. Solamente quelli aventi un diametro medio di circa 0.11 mm. sono arrotondati, gli altri sono frammenti acuminati che si addentellano fra loro. I frammenti minuti costituiscono la massima parte della roccia, e possono quindi rappresentare la massa fondamentale, in cui sono inclusi a modo di elementi porfirici i frammenti grandi e quelli arrotondati. Questa massa fondamentale non rappresenta dunque un vero cemento siliceo, e la roccia in esame si avvicina, per conseguenza, più ad una quarzite o arenaria quarzitica di quello che ad un'arenaria pura e semplice.

Minerali caratteristici di contatto, come andalusite, biotite, granato, ecc., non si osservano. In via accessoria vi sono incluse delle scheggie di biotite;

Digitized by Google

Frammento di C
dei dintorni di Feto
Fig



Scala d

mulitici, scisti argillosi.
e e silicatiche con epidoto, pirosseno ecc.
isti argillosi.
icaceo-arenacei.
renaceo-micacei con chiastolite e

Digitized by Google

Digitized by Google

noltre sono accessori dei frammenti di feldispato plagioclasio ed ortoclasio, questo alterato, quello anche perfettamente limpido. Secondari sono mica bianca, calcite, serpentino ed in parte il quarzo. Certe arenarie eoceniche delle Alpi Apuane sono perfettamente identiche a questa di contatto col porfido.

II.

S. Franchi. — *Contribuzione allo studio del Titonico e del Cretaceo nelle Alpi Marittime italiane.*

(Con una tavola)

La parte superiore dei terreni secondari, tanto estesa nel S.E della Francia, interessantissima dal punto di vista della tettonica e da quello della paleontologia, e che fu campo di studio ad una pleiade di geologi insigni, ha pure un discreto sviluppo ad Est del confine franco-italiano, e specialmente a N.O della Mortola, in Valle Bevera, e lungo la Valle del Roja, a monte di Trucco (Vedi Tav. II).

Il Giurese affiora nella parte prossima al confine, ed il Cretaceo, molto esteso, si collega attraverso i territori di Breglio e Saorgio col Cretaceo di Briga e Tenda, incorniciato nella parte alta di tutti i contrafforti che sono alla sinistra del Roja, dalle caratteristiche balze nummulitiche, che si seguono ininterrotte fin sotto il Colle di Tenda.

La parte di detti terreni che sta a valle dell'intrusione del confine politico francese in Valle del Roja, è quella di cui mi occuperò particolarmente. Per esso i limiti tra Giurese e Cretaceo, e tra questo terreno e l'Eocene erano già segnati molto grossolanamente nelle carte del Pareto e del Sismonda, e pure con notevole approssimazione, in punteggiato, nel foglio 225bis (Pont St-Louis) della Carta geologica francese ad 1 : 80 000, rilevata dal Potier. I limiti di questa, riprodotti integralmente nella Carta al 500 000 dei signori Vasseur e Carez, hanno poi servito per tutte le carte successive, eccetto per quella del prof. Taramelli, che fece alcune ricognizioni nella zona prossima al mare, rilevando contorni proprii.

Il foglio 225bis suddetto e quello 213 della stessa Carta, dànno

Digitized by Google

un rilievo, per quanto è possibile, dettagliato dei limiti delle formazioni che specialmente prendo a trattare, nella parte della Valle Roja compresa nel confine politico francese. Però in questo tratto quelle sono povere di fossili, come già dovetti constatare pel tratto più a monte della valle, presso Briga Marittima e Tenda [1]. Nella breve nota preliminare sul Titonico e sul Cretaceo di queste località, io avevo affermato l'estensione loro a Nord del Colle di Tenda, dove lo Zaccagna aveva già d'altronde riconosciuto qualche affioramento nei pressi di Limone, quale seguito della estesa zona di terreni secondari, che egli primo razionalmente suddivise, lungo la Valle del Tanaro [2].

Il rilevamento geologico eseguito nelle tavolette al 50000 di Ventimiglia e Dolceacqua, e in quelle di Tenda, Boves, Demonte, e le ricognizioni fatte in quelle di Vinadio, Prazzo, Argentera e Monte Chambeyron. mi condussero fortunatamente alla scoperta di nuove ed interessanti località fossilifere, del Lias inferiore, del Titonico e del Cretaceo.

Rinviando le notizie sui fossili del Lias ad altra nota, mi limito per ora al Titonico ed al Cretaceo, procurando:

1° Di affermare l'esistenza del Titonico, e di diversi piani fossiliferi del Cretaceo ad Est del confine franco-italiano, nel territorio di Ventimiglia.

2° Di spiegarne la tettonica.

3° Di dedurre dallo studio di questa regione fossilifera qualche criterio, per accennare alle corrispondenze che esistono nel Cretaceo dell'alta Valle del Roja, presso Briga e Tenda.

4° Di dare un'idea dello sviluppo dei terreni suddetti nella zona calcarea, che attornia a N.E ed a Nord il massiccio cristallino di Cima dell'Argentera (Mercantour).

Dintorni di Ventimiglia.

Titonico. — Ai pochi fossili trovati nel Titonico presso Briga Marittima ed al Colle del Vescovo, e che fornirono la base paleontologica al mio precedente lavoro, posso ora aggiungerne alcuni nuovi di altre località fossilifere.

---

[1] S. Franchi, *Il Titonico ed il Cretaceo etc.* (Boll. Com. Geol, 1891).

[2] D. Zaccagna, *Sulla Geologia delle Alpi Occidentali* (Boll. Com. Geol., 1887).

Digitized by Google

Essi furono rinvenuti nel versante Est di quel dorso montuoso che s'innalza sulla Bevera a valle di Sospello, e che, avendo il suo punto culminante a Monte Grammondo, viene a finire al mare presso Ponte San Luigi, e la cui linea di displuvio costituisce per buon tratto l'attuale confine politico colla Francia.

Caratteri litologici. — I calcari in parola sono a tinte variabili dal bianco al bruno rossiccio chiaro od al color caffè e latte; sono a grana fina, a stratificazione imperfetta, soventi oolitici, ed a luoghi zeppi di corallari per lo più in frammenti.

Limiti ed estensione. — Il limite inferiore che separa il Titonico dagli altri membri del Giurese è poco certo, epperciò è quasi impossibile indicarne la potenza media. Il limite superiore al contrario è molto netto, ed accompagnato oltrechè da un cambiamento di fauna, da un marcato cambiamento litologico. Al di sopra degli strati coralligeni a Nerinee, seguono con transizione rapida calcari a stratificazione più perfetta, più scuri, a grana finissima e con punteggiature di glauconia, che riferisco al Cretaceo.

È incerto se appartengano ancora al Titonico od a qualche membro sottostante del Giurese i calcari rossigni che sono a contatto col Cretaceo a Grimaldi, e che costituiscono il piccolo promontorio dei Balzi Rossi; è certo però che gli strati a Nerinee, dal punto di quota 613 [1] a Nord, si mostrano a contatto col Neocomiano, lungo tutta la catena fino oltre al confine, alle falde di Monte Daurus, e che gli stessi calcari si mostrano di nuovo al Colle del Vescovo.

Fauna. — I calcari oolitici che sono a contatto col Cretaceo a Grimaldi sono ricchi di corallari, contengono piccoli gasteropodi indeterminabili e sezioni di fossili che paionmi di diceratidi. Ivi manca il Neocomiano, e non è forse improbabile che manchino pure gli strati superiori del Titonico, o per causa di una faglia, o per effetto di una lacuna stratigrafica e della conseguente erosione.

Però oltre il punto 613 suddetto, a contatto col Neocomiano, si trovano costantemente i calcari chiari zeppi di corallarii e a volte zeppi di grandi e piccoli gasteropodi. Sono specialmente abbondanti nei calcari bianchi a Passo del Cornà e al Rio Digurus, dove raccolsi

---

[1] I punti ed i nomi di cui ci serviamo per precisare le località sono tratti dalle carte al 50 000, non bastando a tale scopo quelli dell'annessa cartina al 100 000 (vedi Tav. II).

Digitized by Google

esemplari imperfetti e difficilmente isolati, tra i quali il dott. Di-Stefano, che si occupò della determinazione di tutti i fossili a cui accennerò in seguito, ricavò la seguente breve lista:

Cryptoplocus cfr. *subpyramidalis* Münst. sp.
Cryptoplocus cfr. *consobrinus* Zitt.
Nerinea Schloenbachi Gemm.
» sp.
Itieria obtusiceps Zitt.

Questi fossili caratterizzano il Titonico con *facies* prevalente a gasteropodi e corallari come quello già segnalato al Colle del Vescovo e nei pressi di Briga, e, in Italia, noto nel Friuli e in Sicilia. È utile ricordare che il calcare titonico non fossilifero presso al torrente Geraone, e quello fossilifero di Cima di Rioro e di Briga, sono calcari bianco-marmorei distintissimi da quello del Colle del Vescovo, che ha la stessa fauna, non meno che da quello di Rocca Barbona, che presentò invece una fauna a cefalopodi e brachiopodi [1]. Lo stesso tipo litologico si conserva poi in tutti gli estesi affioramenti a Nord del Colle di Tenda.

Neocomiano. — Dai calcari a *Cryptoplocus*, a stratificazione imperfetta, si passa per rapida transizione a calcari con stratificazione perfetta, in banchi di media grossezza, che attribuisco al Neocomiano.

Caratteri litologici. — Sono calcari a grana fina bigio-brunastri con punteggiature e rare concentrazioni di grani glauconiosi. Sono a volte sonori e fragili, ed alla superficie esposta all'aria si coprono di una patina giallognola [2]. I calcari neocomiani variano molto di colore nelle Alpi Marittime; sono biancastri nel Nizzardo, bigi azzurrognoli presso Poggetto-Theniers, bigi presso Valdeblora, e neri presso Breglio, dove sono scavati per marmo nero.

Fauna. — Essi contengono numerose Belemniti cilindro-coniche e alcune piatte. Lo strato superiore, anzi la parte superiore di esso contiene parti selciose bianche, è molto ocracea, e a luogo dei grani glauconiosi si trovano piccole ooliti a gusci concentrici, scuri lucenti [3].

---

[1] Di-Stefano, *Sui fossili titonici dei dintorni di Triora, ecc.*, 1891.

[2] Al microscopio si mostrano a grana finissima, alquanto impuri, con rari elementi quarzosi angolosi minutissimi e con granuli di glauconia freschissimi di un bel verde smeraldo. Ogni granulo è costituito da elementi confusamente orientati, qualcuno dei quali è talvolta abbastanza grosso da poterne distinguere il policroismo, nelle tinte verde-scuro e verde-giallognolo chiarissimo.

[3] Queste ooliti a forma ellissoidale mostrano una struttura concentrica

Digitized by Google

Questa crosta ocracea è zeppa di Ammoniti, Belemniti, denti di squalo, ecc., che spesso si mostrano in rilievo alla superficie di essa, come se avesse subìto un'azione di denudazione.

I fossili raccolti in pochi punti di questo gruppo di strati, contengono numerosissimi *Holcostephanus* ed *Holcodiscus*, che per essere incompleti non era facile determinare.

Il dottor Di Stefano me ne ha rimesso la seguente lista:

Nautilus pseudo-elegans d'Orb.
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb.
Holcostephanus Astieri d'Orb.
» sp.
» sp.
Holcodiscus sp.
Phylloceras sp.
Haploceras sp.
Belemnites (*Duvalia*) *dilatatus* Blain.
» *subfusiformis* Rasp.
Rhynchonella sp.
Micraster sp.
Denti di squalo.

Le Belemniti si trovano in tutto lo spessore del gruppo, ma gli altri fossili si trovano addensati nel banco superiore, il quale starebbe perciò a rappresentare la parte superiore del Neocomiano, inteso nel senso lato.

Limiti, potenza ed estensione. — Del limite inferiore ho parlato trattando di quello superiore del Titonico

Il limite superiore è nettissimo, e il banco limite è quello che dissi contenere concrezioni oolitiche, elementi selciosi, e la massima parte degli Ammoniti di cui numerose specie indeterminabili. Vengono sopra arenarie glauconiose tenere o compatte, epperciò litologicamente distintissime.

La potenza è sempre molto ridotta, e mai superiore ad 8 o 10 metri, come appunto accade nel Nizzardo.

Ho già osservato che il Neocomiano manca a Grimaldi, ma al di

---

come di concrezioni fibrose di color giallo dorato, senza caratteri mineralogici distinti. Se ne trovano ma in minor numero, nei calcari a grani di glauconia senza che sia possibile scoprire un passaggio tra loro. Sono facilmente attaccabili dall'acido cloridrico, e contengono molto ferro.

Digitized by Google

là del Rio San Luigi si sovrappone costantemente agli strati a *Cryptoplocus*, conservandosi o con pendenze forti, o verticale, e talvolta anche un po' rovesciato sul resto del Cretaceo.

Tra i fossili raccolti nessuno rappresenta l'Aptiano; e noi vediamo in molti punti il banco-limite del Neocomiano direttamente coperto dalla ristretta zona di arenarie glauconiose con *Discoidea conica* e *Terebratula Dutemplei*, o dalle arenarie glauconiose ad *Ac. Mantelli*.

Havvi perciò una lacuna corrispondente al periodo aptiano nella regione, lacuna del resto notata in molti punti del Nizzardo dai geologi francesi (Plan de Revel, Saint-Laurent, les Ferres, ecc.).

D'altronde la superficie superiore del banco-limite del Neocomiano reca traccie di denudazione, la quale potrebbe esser causa della mancanza di esso nella parte Sud del territorio.

Gault. — *Caratteri litologici*. — Nel tratto a Nord di Monte Paso, sul banco-limite testè cennato poggia direttamente una ristretta zona di arenarie glauconiose sciolte, con frammenti di calcare a punteggiature di glauconia, come quello del Neocomiano.

Fauna. — Questa zona è zeppa di echinidi, brachiopodi, gasteropodi, Ammoniti e Belemniti, con rari Inocerami.

Molti di questi fossili sono frantumati, come si è notato pei fossili del Gault in diversi punti delle Alpi Marittime francesi [1].

I brachiopodi presentarono fra le numerose forme finora non determinate, bellissimi esemplari di *Terebratula Dutemplei* d'Orb. e pochi esemplari di *Rhynchonella*.

I gasteropodi da noi raccolti sono numerosi, però mal conservati e indeterminabili specificamente; essi appartengono ai generi *Natica*, *Turbo*, ecc.

Gli echinidi sono abbondanti, e per lo più appartenenti al genere *Discoidea*.

Ecco la lista fornitami dal dott. Di-Stefano:

Discoidea conica Desor.
Terebratula Dutemplei d'Orb.
» sp.
» sp.
Rhynchonella sp.
Inoceramus sp. aff. *I. concentricus* Park.

---

[1] E. Fallot, l. c.; p. 128 (Les Ferres) e p. 145 (Ezes).

Digitized by Google

Acanthoceras cfr. *mammillaris* Schloth. sp.
Desmoceras cfr. *Milleti* d'Orb. sp.
» cfr. *latidorsatum* Mich.
Phylloceras sp.
» »
Belemnites »

Questa fauna, in cui abbondano specialmente la *Discoidea conica* Desor e la *Terebratula Dutemplei* d'Orb., accenna in generale alla parte inferiore del Gault (albiano).

Limiti, potenza ed estensione. — Il limite inferiore lo vedemmo nettissimo, quello superiore è meno distinto; tuttavia in generale le arenarie soprastanti sono alquanto più compatte. Siccome poi i fossili sono abbondantissimi, questi servono molto bene ad indicare dove finisce questo piano.

La potenza ne è minima, in media dai 40 ai 50 cm., e non raggiunge mai un metro.

Esso non fu notato al Rio Vignasso, nè al Sud di esso, ove gli strati ad *Ac. Mantelli* poggiano direttamente sul Neoconiano; però a Nord è sempre visibile e molto fossilifero, anche oltre il confine, alle falde di Monte Daurus.

Cenomaniano. — *Caratteri litologici.* — Questo primo termine del Cretaceo superiore si può dividere in due parti, litologicamente molto distinte, e sono:

I. Una zona di arenarie glauconiose più o meno compatte verdiscure, alquanto ocracee nelle parti esposte agli agenti atmosferici. [1] Esse si disgregano facilmente, per cui in molti siti numerosi e grandi esemplari di Ammoniti si vedono in risalto sulle superficie dei banchi erosi. La roccia si arricchisce alquanto di un calcare marnoso bigio verso l'alto, al contatto colla zona seguente.

II. Una zona costituita da alternanze di marne indurite bigio-azzurrognole e di calcari bruni a frattura aspra, giallognoli ed ocracei

---

[1] Al microscopio si mostrano costituite da granuli glauconiosi arrotondati serrati in un mosaico di elementi angolosi di quarzo. Il calcare in piccole aree spatiche od in sferuliti a segmenti di diversa orientazione, costituisce il cemento poco abbondante, nel quale sono sparsi minuti corpuscoli opachi. Rare pagliuzze di oligisto e lacinie di muscovite e biotite, sono allotigene come il quarzo.

I grani di glauconia grossi da $0^{mm},1$ a $0^{mm},6$ si risolvono in un aggregato

Digitized by Google

alla superficie. [1] Questi sono in forte risalto sulle marne molto più facilmente erodibili, che si disaggregano secondo superficie concoidi.

Il signor E. Fallot trova il Cenomaniano analogo al nostro sotto il villaggio Les Ferres in Valle dell'Estéron: sopra un letto di glauconia con fossili rotti con *Terebratula Dutemplei* ed *Amm. Beudanti*, rappresentante il Gault, poggia un banco di glauconia verde erba, poscia vengono delle marne azzurre alternanti regolarmente con letti di calcare compatto, alla cui parte superiore è un piccolo banco zeppo di *Ostrea columba* (E. Fallot, l. c., pag. 128). Al passo Saint-Raphaël presso Poggetto-Theniers il Cenomaniano ha completamente il carattere litologico della nostra parte II, e l'*Ac. Mantelli* e l'*Holaster subglobosus* si trovano in una zona costituita da alternanze di marne e di calcari potente 150 metri (ibidem, p. 122).

I calcari debbono la loro asprezza a grani di quarzo, ed il loro colore in parte alla glauconia microscopica. Questo minerale lega così litologicamente questa seconda zona colla prima, che ne è altrimenti tanto distinta.

Fauna. — Nella parte I sono abbondanti gli ammonitidi e gli echinidi, e nell'alto di essa sono abbondanti grandi fucoidi mal conservate.

Gli ammonitidi sono rappresentati da numerosissimi individui appartenenti a specie poco numerose, fra cui predominante l'*Ac. Mantelli* Sow.

Gli echinidi numerosissimi appartengono quasi tutti alla stessa forma; ma sono schiacciati e non facilmente determinabili. Fra essi potè esser determinata la *Discoidea cylindrica* Ag.

Questi conservano però soventi il guscio cogli ornamenti, mentre che negli ammonitidi quello non esiste quasi mai. L'arenaria poco coerente e grossolana, fornì fossili di difficile estrazione, di cui molti imperfetti, e alcuni assolutamente indeterminabili.

Verso l'alto del membro I, alla superficie degli strati più marnosi

---

confuso di minutissimi elementi ad orientazione diversa, con policroismo nelle tinte verde smeraldo e giallo-verdognolo chiarissimo.

[1] Il calcare si presenta al microscopio a grana finissima ed abbastanza puro. Sono sparsi in piccola quantità minuti grani glauconiosi (0,mm4) e grani angolosi di quarzo di ugual grossezza. La glauconia è talvolta decomposta e dà luogo a pigmenti bruni ocracei con pagliuzze di oligisto.

Il calcare presenta traccie di foraminifere minutissime indeterminabili.

Digitized by Google

e molto ocracei, sono abbondanti grossi esemplari di fucoidi incomplete ed indeterminabili.

Nella parte II si rinvennero, tanto nei calcari che nelle marne, numerosi esemplari di *Holaster subglobosus* benissimo conservati, e due forme di Ammoniti molto incomplete, l'una a coste rare molto salienti l'altra a costole serrate con numerosi tubercoli.

Ecco la lista dei fossili determinati:

I.

Discoidea cylindrica Ag.
Acanthoceras Mantelli Sow.
» *rhotomagense* Brong.
Desmoceras cfr. *Austeni* Sharpe
Radiolites sp. (frammento)
Fucoidi.

II.

Holaster subglobosus Ag.
» sp.
Ammoniti indeterminabili.

L'*Ac. Mantelli* e il *rhotomagense* si presentano in grandi esemplari, però raramente sono separabili dalla roccia.

Limiti, potenza ed estensione. — Il limite inferiore dell'arenaria cenomaniana, tanto che posi sul Titonico, che sul Neocomiano o sul Gault è sempre molto netto.

È pure abbastanza netto il limite fra essa e l'alternanza di marne e calcari del membro II; invece il limite superiore di questa è paleontologicamente alquanto incerto. I calcari che soprastanno direttamente ad esso non offrirono finora fossili, però litologicamente sono assai legati con tutto il resto del Cretaceo superiore; noi riteniamo perciò che alla loro base finisca il Cenomaniano.

La potenza della parte I può essere dai 10 ai 20 metri, e dai 60 agli 80 quella della parte II.

Le arenarie verdi si mostrano in lembi tra il Titonico ed i calcari ad Inocerami presso Grimaldi; e furono notate presso il mare fra Punta della Mortola e Capo Gerbai dai signori Gaudin e Moggridge, che vi rinvennero Belemniti.

Sono particolarmente sviluppate al Rio Vignasso, ove hanno leggiera pendenza, e sono su largo spazio denudate dei calcari e marne superiori. Ivi appunto ho raccolto la maggior parte dei grandi esemplari di Ammoniti.

Turoniano. — Nella regione che studiamo, come del resto anche

Digitized by Google

nelle Alpi Marittime francesi, non venne finora scoperto nessun fossile nettamente turoniano. Ignoriamo se siano da attribuirsi ad esso i calcari marnosi bigio-chiari sonori, a grana fina, con noduli di selce, che poggiano sugli strati ad *Holaster subglobosus* e sopportano quelli a *Schlœnbachia texana,* quantunque nulla accenni ad una lacuna post-cenomaniana nella regione che studiamo.

Vedremo invece il Turoniano rappresentato da strati ad Acteonelle in Valle della Stura di Cuneo.

Senoniano. — I calcari nei quali si rinvennero i fossili senoniani fanno parte di quella potente zona, che è tanto sviluppata nella regione, e che è compresa fra il Cenomaniano ed il Nummulitico fossiliferi.

Caratteri litologici. — Lungo il mare gli strati a *Micraster* e ad Inocerami sono costituiti da calcari a grana finissima ed a frattura concoide, da calcari aspri un po' quarzosi, leggermente bruni, da calcari molto marnosi, da marne calcari azzurrognole, da arenarie verdastre, a luoghi con ciottoli di selce e di calcare titonico, verso la parte alta, a contatto colle puddinghe a grossi elementi, intimamente legate agli strati nummulitici.

Allontanandosi dal mare, gli strati marnosi scompaiono quasi, ed i calcari si fanno alquanto più compatti. In molti punti alle arenarie verdiccie sono associati strati vinati di calcare marnoso, con concrezioni verdognole speciali (Villatella, S.n Michele Olivetta, Libri, Rocchetta Nervina), sempre di poco sottostanti agli strati con *Nummulites perforata.*

Sono abbondanti in tutti i calcari di questo gruppo dei rognoni di pirrotina, arrotondati, non solo nei pressi di Ventimiglia, ma nel Cretaceo di tutte le Alpi Marittime.

Limiti. — Al disopra del Cenomaniano, e al di sotto di questi strati variegati i calcari hanno caratteri molto uniformi, non vi è traccia di discordanza, ed i fossili caratteristici essendo molto rari, è assolutamente impossibile l'indicare ove cominci e finisca questo terreno. Il limite superiore del Turoniano, probabilmente esistente ma non fossilifero, non è visibile; e al disopra il Senoniano si dovrà farlo giungere fino al Nummulitico, od havvi ancora posto pel Daniano?

È questa una domanda alla quale non possiamo rispondere, e che solleva una questione sulla quale non si pronunciò lo stesso Fallot dopo i suoi studi sul Cretaceo del S.E della Francia.

Digitized by Google

Fauna.— I fossili caratteristici determinati con certezza, sono solamente due: *Schlœnbachia texana* e *Ananchytes ovata.*

Il primo è stato trovato nei calcari sottostanti agli strati vinati presso San Michele Olivetta. Esso misura $0^m,30$ di diametro ed è abbastanza ben conservato. Questo fossile, l'unico trovato nella regione, apparteneva al signor notaio Rossi di Airole, che ne aveva decorata la piattabanda della porta di una sua casetta di campagna. Io sono lieto di rendergli sentite grazie per avere acconsentito di privare la sua villetta di questo raro ed ammirato ornamento nell'interesse della geologia, facendone omaggio al nostro Ufficio geologico.

Dell'*Ananchytes ovata* trovai qualche esemplare nell'affioramento cretaceo tra Mortola superiore e Monte Bellenda, insieme ad altri numerosi *Micraster* schiacciati, già segnalati dal Taramelli. La posizione nella quale venne trovato poco sotto il Nummulitico, indica che se il Senoniano non viene a contatto con esso, il Daniano vi ha certo uno spessore molto esiguo.

Di *Micraster* se ne rinvenne in moltissimi punti dell'estesa superficie che presenta le massa di calcari post-cenomaniani, in grazia alle sue numerose ripiegature; a Torri, a M. Cogorda, a Colla Bassa, ad Airole, a Testa di Cuore, a M. Grazian, ecc., sempre molto deformati e rotti.

Numerosissimi sono gli Inocerami, specialmente a Nord di Grimaldi, in frammenti, col testo fibroso caratteristico, ed in individui più o meno incompleti. Presso Grimaldi ne rinvenni uno paragonabile all'*I. Cripsii.*

Presso Torri rinvenni Inocerami larghi da $0^m,25$ o $0^m,30$, ma in pessimo stato di conservazione.

Ecco l'esigua lista dei fossili di questo membro del Cretaceo:

Inoceramus cfr. *Cripsii* Mant.
Schlœnbachia texana Röm. sp.
Ananchytes ovata Leske.

I signori Gaudin e Moggridge, rinvennero ad Est di Grimaldi esemplari di *I. Cuvieri.*

Potenza ed estensione. — La potenza complessiva dei calcari compresi tra il Cenomaniano ed il Nummulitico può raggiungere i 400 metri, da quanto risulta a Testa di Cuore, dove, tutta la serie essendo a strati raddrizzati, noi possiamo meglio valutarne lo spessore. Questa cifra non rappresenta un massimo, ma piuttosto un minimo, tanto per la bassa che per l'alta Valle del Roja (vedi più avanti la fig. 6).

Digitized by Google

La annessa cartina (vedi Tav. II) indica la superficie occupata dal Cretaceo, del quale la parte inferiore non si mostra che lungo il contatto col Titonico; le numerose ripiegature non ebbero per effetto di portare a giorno l'arenaria glauconiosa nemmeno nel talweg del Roja.

Daniano. — Il signor Fallot, che studiò accuratamente il Cretaceo del S.E della Francia, del quale diede una illustrazione assai completa e oltremodo interessante [1], afferma di non avere trovato questo termine nelle Alpi Marittime, e non è disposto ad ammettere l'idea del Matheron che siano ad esso attribuibili le sabbie variegate, che a Vence separano gli strati ad *O. columba* dal Nummulitico a *Schizaster*.

Nella regione di cui trattiamo, i signori Gaudin e Moggridge [2], entro a marne bianche, immediatamente sottostanti alle puddinghe nummulitiche, rinvennero presso Grimaldi delle foraminifere (*Textilaria globulosa* Ehr., *Nonionina glob.* Ehr., *Lagena ovalis* Kauff.) che credettero determinare la presenza del Daniano.

Per conto mio non rinvenni alcun fossile che mi permetta di pronunciarmi.

In diversi punti, e specialmente nel contrafforte S.E di Monte Pozzo, sotto il Nummulitico fossilifero, entro ad un calcare marnoso bruno, giallo-chiaro alla superficie, rinvenni banchi di *Ostrea* allungate, a rostro ricurvo, molto distinte dall'*O. gigantica*, e negli stessi strati numerose bivalvi rotte e indeterminabili. Questi fossili potrebbero essere cretacei, ma su di essi non è possibile fondare un piano. Il Potier parla pure di strati a *Cyrena* ed a *Cerithium* anteriori all'erosione che precedette, secondo lui, il deposito delle puddinghe nummulitiche.

Anche litologicamente notasi alla sommità del Cretaceo, un termine abbastanza distinto. Di fatto, le arenarie con selci e ciottoli di calcare titonico rotolati presso Grimaldi, le marne arenacee variegate presso Villatella, i calcari arenacei brecciosi, rossicci e verdicci presso San Michele, sotto le balze di Libri e nel Rio Sgorea presso Rocchetta Nervina, strati probabilmente corrispondenti a quelli rossi dei pressi di Vence ritenuti daniani dal Matheron, formano un membro stratigrafico potente dai 40 ai 50 metri, molto distinto dai calcari od Inoce-

---

[1] L. c.

[2] *Note sur le crétacé dans les Alpes-Maritimes* (Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, Vol. XLIII, 5 série, tome III).

Digitized by Google

rami sottostanti. Essi indicano che durante il loro deposito ebbe principio quel movimento del suolo, che si accentuò poscia all'inizio del Nummulitico.

Concludendo, quantunque sembri probabile l'esistenza del Daniano, mancano i dati sufficienti per affermarlo, sia dal lato della stratigrafia che da quello della paleontologia.

Tettonica.

Cenni storici. — Della zona cretacea che forma l'oggetto di questo studio furono solo studiati alcuni punti presso il mare, e subordinatamente all'interessante zona nummulitica particolarmente fossilifera alla Mortola.

I signori Gaudin e Moggridge riconobbero per i primi l'esistenza di una sinclinale nummulitica il cui fondo corrisponde alla doppia Punta della Mortola, ad Est della quale essi hanno ritrovato il Cretaceo.

Il Potier interpretò pure come ritorni della stessa zona fossilifera dovuti ad accidentalità stratigrafiche, i diversi affioramenti che il Fontannes ritenne dipoi erroneamente come banchi fossiliferi distinti e sovrapposti alle falde di Monte Bellenda [1]. Questo geologo era tratto a formarsi tale concetto dalla notevole diversità litologica, e dalla fauna cogli stessi fossili, ma in proporzioni molto diverse, osservate nei tre affioramenti, differenze non difficilmente spiegabili in un deposito litoraneo.

Tale modo di vedere è stato combattuto dal Taramelli, il quale, in poche gite fatte nella regione tra Ventimiglia e Grimaldi, riuscì ad interpretarne assai giustamente la tettonica, confermando le vedute dei signori Gaudin e Moggridge e del Potier sulla sinclinale della Mortola, e spiegando i diversi affioramenti alle falde di Monte Bellenda con sinclinali ed anticlinali successive, interessanti Cretaceo e Nummulitico [2]. Il chiarissimo professore diede anche uno schizzo di sezione, che, quantunque dall'autore stesso dichiarato approssimativo,

---

[1] Fontannes, *Nummulitique de la Mortola* (Bull. Soc. Géol. de France, 3ª Serie, T. V, pag. 457).

[2] Taramelli e Mercalli, *Terremoto ligure del 23 febbraio 1887* (Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, Vol. VIII, 1888).

Digitized by Google

rende molto bene il concetto tettonico di quella regione accidentata Ad esso reca non grandi modificazioni la sezione *A-B* a pag 46 con tracciato non molto diverso.

Pieghe della parte Sud. — Le pieghe interessano tutti i terreni della regione dal Trias all'Eocene compreso, e non il Pliocene i cui strati hanno solamente subito un sollevamento d'insieme, prendendo una debole pendenza verso Ventimiglia nell'affioramento di Monte Magliocca, e verso mare in quello di Monte delle Fontane.

La annessa cartina (Tav. II), e le sezioni intercalate nel testo, mi dispensano dallo spendere molte parole per spiegare l'orotettonica, non semplice, della ristretta zona presa in istudio.

Il motivo tettonico è una serie di sinclinali e di anticlinali dirette prossimamente da Nord a Sud, e sempre più o meno coricate verso Ovest. Le più orientali di queste, che ancora misero a giorno il Cretaceo sotto la coperta eocenica, furono seguite da faglie con rigetto non molto rilevante, e con fronte Ovest.

Passiamo brevemente in rivista le singole pieghe:

Una anticlinale, seguita nella parte a mare a N.E di Mentone da una faglia [1], ha il suo asse che coincide col dorso della catena-frontiera di Monte Grammondo.

Una prima sinclinale, che corrisponde al capo della Mortola, di cui le due punte secondarie sono costituite dai banchi a *Nummulites perforata* dei due rami di essa, il cui fondo è per poco sommerso, è nettamente tracciata dalla mezza conca eocenica che dal capo suddetto si allarga ad Ov st di Monte Bellenda e di Monte Soglio, e a Nord di questo si biforca in due sinclinali minori, comprendenti una anticlinale cretacea. La prima di quelle, su cui sono fondati i casali di Villatella, rilevandosi a conca a Nord di questa borgata, termina poco oltre il crinale del contrafforte di Rocche Grammondo. La seconda, molto più ristretta, attraversa il contrafforte di Monte Grosso, e termina al Rio dei Ciai. Solo due brandelli del suo fondo foggiato a conca, risparmiati dalla erosione, si trovano appiccicati contro il Cretaceo del contrafforte di Rocche Grammondo (vedi la tavola annessa e la fig. 3 a pag. 48).

Segue l'anticlinale che dirò di Monte Soglio, tacendo per ora degli

---

[1] Potier, feuille 225*bis* de la Carte géologique détaillée de la France au 80 000.

Digitized by Google

accidenti secondari esistenti tra Monte Bellenda e l'abitato della Mortola. In grazia di essa affiora il Cretaceo ad Est della villa Hamboury, dove era stato riconosciuto da Gaudin e Moggridge, e a S.E di Monte Bellenda, dove furono dal Taramelli notati numerosi *Micraster*, e da me con essi fu rinvenuto un bello esemplare di *Ananchytes ovata*. A Nord del cucuzzolo pliocenico di Monte Bellenda l'affioramento cretaceo, tra due zone di Nummulitico fossilifero, scende nel valloncello, risale a Monte Soglio, ed attraversato il contrafforte di Monte Grosso, oltre il Rio dei Ciai, si ricongiunge coll'affioramento dell'anticlinale secondaria a S.E di Villatella.

Una seconda grande sinclinale, esistente tra le falde di Monte Soglio e quelle di Monte Magliocca, è tagliata dalla Bevera dai pressi di Torri fin presso S. Antonio, comprende nel suo mezzo tutta la Valle del Latte, ed ha la sua punta estrema a Monte Pozzo.

Essa è pure foggiata a conca, come quella precedente, ma verso Est è in parte limitata dalla faglia di Monte Magliocca, prodotta dalla rottura della anticlinale, che si nota lungo il contrafforte Sud di Monte Pozzo, e che si può seguire a Sud della Bevera fin presso Calandre.

Ad Est di questa faglia i banchi con Nummuliti sono raddrizzati a 70°; affiorano a Calandre e S. Lorenzo, scendono con forte risalto sulle altre roccie a formare una stretta al T. Bevera, indi pei contrafforti del gruppo di Monte Pozzo, vanno a formare l'altra stretta al Roja a monte di Trucco, quindi risalgono verso Monte Abelliotto, dando principio a quella cornice di balze nummulitiche tanto caratteristica, che prosegue ininterrotta fin sopra Tenda.

Ad Est di detta cornice, più a Nord, si mostrano tra l'Eocene diversi affioramenti di terreni secondari; nel campo nostro vi è quello limitato dei pressi di Rocchetta Nervina. A Sud di questo punto invece si è in pieno Eocene, del quale non riaffiorano nemmeno gli strati inferiori; e presso Vallecrosia incontriamo il limite più occidentale dell'Eocene superiore ad *Helminthoida labyrinthica* e *Chondrites affinis*, costante e ben distinto in tutte le Alpi Marittime italiane.

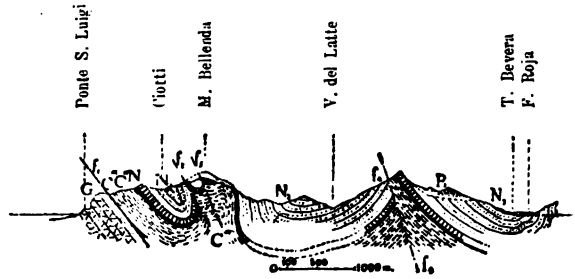
Sezioni a Sud della Bevera. — *Sezione A-B, tra il mare allo sbocco del Rio S. Luigi e la Valle Roja* (fig. 1). — Non è accertato se il calcare coralligeno *G* appartenga al Titonico o ad altro piano determinato del Giurese, al qual terreno deve certamente attribuirsi.

La grande complicazione del contrafforte tra Monte Bellenda e la Mortola, dove vengono ad affiorare ripetutamente i banchi a *Nummulites perforata*, si spiegherebbe, a mio avviso, colle faglie f_1 e f_2, an-

Digitized by Google

zichè con sinclinali laminate, come indicò il Taramelli nello schizzo già citato. Questo mio modo di vedere è confortato dal fatto che realmente sul versante S.O di quel contrafforte gli affioramenti del Cretaceo, che dovrebbero aver luogo secondo questa interpretazione, non furono da me veduti. È bensì vero che le marne che sono a contatto, ma sopra agli strati fossiliferi del Nummulitico, non sono molto distinte da quei calcari marnosi alternanti con marne che sono a contatto con essi ma al disotto; tuttavia un esame attento permette di distinguerli, tanto più coll' aiuto dei *Micraster*, frequentissimi come notò lo stesso professore Taramelli.

Fig. 1. — *Sezione A-B, fra il mare allo sbocco del Rio S. Luigi e la Valle Roja.*



G. Calcare coralligeno con gasteropodi. — C^{III}. Arenaria glauconiosa con Belemniti. — C^{IV}. Calcari marnosi con *Inoceramus* ed *Ananchytes ovata*. — N_1. Nummulitico inferiore. — N_2. Nummulitico superiore. — P_1. Marne azzurre plioceniche.

Questa interpretazione ci porge anche la chiave dell'errore in cui è caduto il Fontannes, il quale vide nell' affioramento nummulitico intermedio ripetersi nello stesso senso che nel più occidentale gli strati con caratteri litogici e con fossili speciali, e pensò ad una ripetizione di deposito della zona fossilifera.

Per quanto sembri artificiosa, visto il contorno dei due terreni, rilevato con molta cura, m'è parsa quella la sola ipotesi ammissibile, specialmente per spiegare i dintorni immediati dell'abitato della Mortola.

La faglia f_1, in corrispondenza della quale poca arenaria glauconiosa si interpone a lembi tra i calcari coralligeni e quelli ad Inocerami, e l'altra f_2, presso Monte Magliocca, la quale ultima apparisce molto chiara a chi la guardi dalla Bevera, colle due faglie minori e locali ora citate e colle due sinclinali di Ciotti e di Valle del Latte, costituiscono le accidentalità notevoli della sezione.

Digitized by Google

Sezione C-D-E-F, tra il confine presso M. Grammondo ed il mare ad Ospedaletti (fig. 2). — L'ispezione della Carta sulla quale è segnata la linea di sezione, mostra come le due prime sinclinali eoceniche corrispondano alla mezza conca che dicemmo della Mortola, e quella di S. Antonio a quella di Valle del Latte.

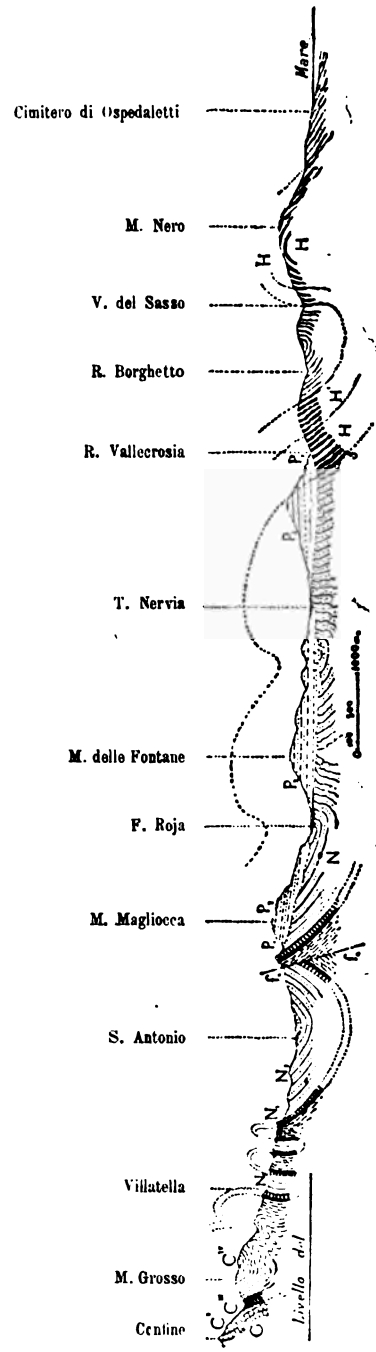
Si sono segnate a Monte Grosso varie pieghe nel Cretaceo, necessarie per spiegare la grande potenza che ivi dimostra.

La faglia *f*, lascia quasi completamente ad Ovest il Cretaceo, e ad Est l'Eocene ne' suoi varii piani, ricoperto in trasgressione dal Pliocene.

La figura 3 è la riproduzione fedele di uno schizzo preso dalla falda Nord di Monte Soglio, di dove si vedono assai distintamente, sul terreno, quasi privo di vegetazione, le alternanze di Cretaceo e di Eocene, in grazia alle tinte diverse che vi hanno, ed al forte risalto degli strati inferiori del Nummulitico.

La stessa figura 3, col concorso della Carta geo-

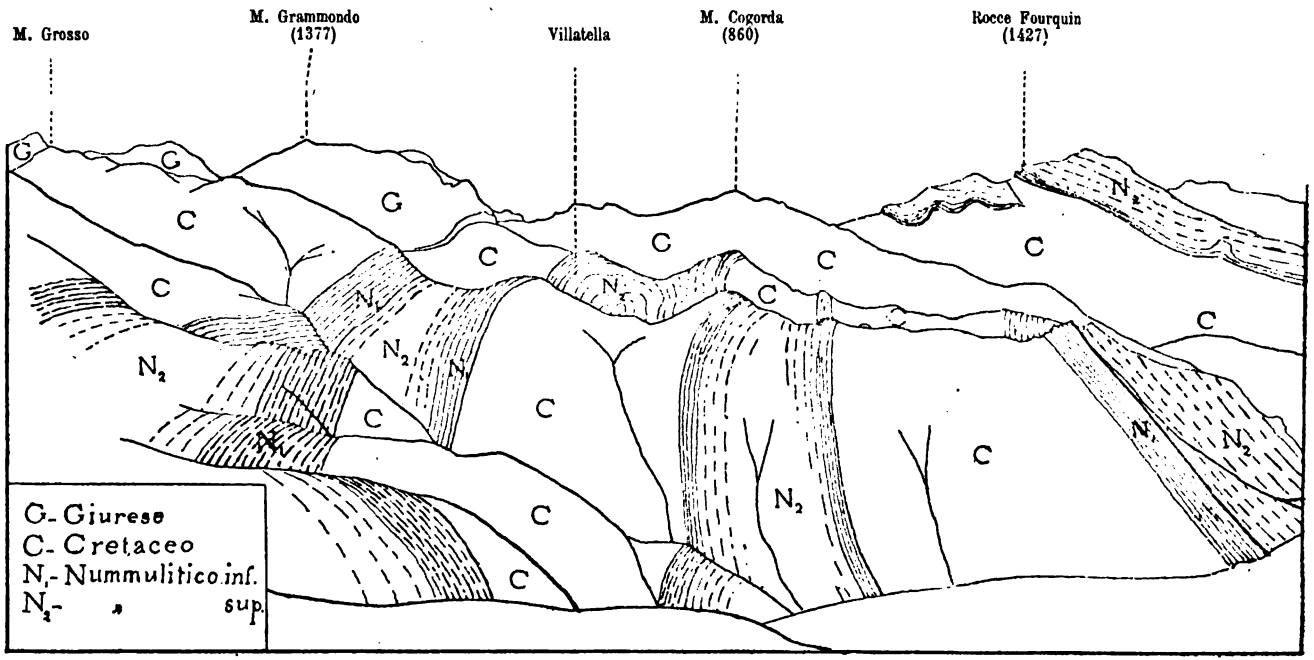
Fig. 2. — *Sezione C-D-E-F, tra il confine presso M. Grammondo ed il mare ad Ospedaletti.*



G. Calcari coralligeni con *Nerinea Cryptoplocus.* — C^1. Calcari glauconiosi con *Belemnites* (*Duvalia*) *dilatatus.* — C^{III}. Arenaria glauconiosa con *Ac. Mantelli* e calcari e marne ad *Holaster subglobosus.* — C^{IV} Calcari marnosi con *Inoceramus*, *Ananchytes ovata* e *Schloenbachia texana.* — N_1. Nummulitico inferiore — N_2 Nummulitico superiore. — *s* Scisti galestrini varicolori manganesiferi. — H^1 parte con arenaria prevalente, H^1 parte prevalentemente calcarea della zona ad *Helminthoida labyrinthica*, *Chondrites affinis*, *intricatus*, *Targionii*, etc. — P_1 marne azzurre, e P_2 sabbie, ciottoli e conglomerati pliocenici.

Digitized by Google

Fig. 3. — ***Sinclinali di Nummulitico impigliate nel Cretaceo, a S.E di M. Grammondo.***



Schizzo preso dalla falda Nord di M. Soglio (607 m).

Digitized by Google

logica, mostra assai chiaramente al contrafforte di M. Grosso il succedersi di sinclinali e di anticlinali cretacee, fra cui sono serrate due sinclinali di Nummulitico. Di queste si vedono le estremità a fondo di battello rilevarsi al contrafforte di M. Grammondo, una ancora completa, e l'altra, quella di Est rappresentata da due lembi rimasti appiccicati sul Cretaceo.

La suddetta fig. 3 è anche la migliore prova della attendibilità della parte Ovest della sezione della fig. 2.

La zona N_1 comprende gli strati fossiliferi dalle puddinghe sottostanti agli strati a *Nummulites perforata* alle marne friabili che vengono sopra, contenenti Orbitoidi, gasteropodi e lamellibranchi.

La zona N_2, molto potente, interposta fra la zona precedente e quella superiore ad *Hel. labyrinthica*, è costituita da scisti arenacei, arenarie, alberesi e galestri in straterelli alternanti In Valle Roja ed in Valle Nervia vi sono soventi intercalate fascie di marne arenacee a diverse altezze, ricordanti quelle plioceniche. In Valle Argentina ed in Valle Arroscia (Albenga) sono inseriti in tutta l'altezza di detta zona delle lenti di calcare cristallino e dei banchi di brecciole calcari contenenti Nummuliti ed Orbitoidi, le quali non furono notate in alcun punto delle zone soprastanti.

Nella sezione è distinta la zona ad *Helminthoida labyrinthica* ed a *Chondrites affinis*, di cui una parte H è prevalentemente costituita da arenaria grossolana, della quale havvi una cava a Vallecrosia ed altre ad Est di Bordighera, e di cui la parte H^1 è prevalentemente calcarea. È in questa parte, ben sviluppata in Valle del Sasso, che i signori Gaudin e Moggridge avevano da tempo rinvenuti numerosi *fucus*. La parte soprastante ad H^1, non indicata con lettera speciale nella sezione, e solo circoscritta da un contorno sulla Carta (Tav. II), rappresenta la parte superiore dell'Eocene della regione; in essa non si trovano più che piccole *Chondrites* (*Targionii* e *intricatus*) e traccie di *Helminthoida* ricordanti la *H. irregularis* Squinabol.

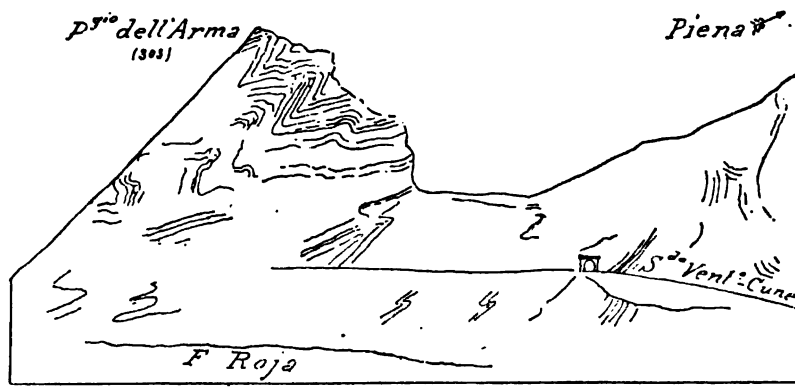
Ricordo che ivi, come in tutte le Alpi Marittime, immediatamente al disotto degli strati H ad *Helminthoida*, e superiormente alla grande massa di scisti galestrini N_2, che in alcune regioni in tutta la loro altezza contengono lenti e piccoli banchi di calcari e brecciole con piccole Nummuliti, apparisce costantemente una zona caratteristica *s*, che costituisce un vero orizzonte, di scisti vinati, bruni, nerastri e verdognoli, quali ho pure notati in Valle Polcevera presso Zemignano e Camporsella, ai piedi delle piramidi di alberese con *Hel-*

Digitized by Google

minthoida labyrinthica, sulle quali sono posti i forti Due Fratelli e Diamante. Ivi furono dal Sacco riferiti al Cretaceo

Pieghe della parte Nord. — A Nord di Monte Pozzo, per un certo tratto, tra Monte Grammondo e Monte Abelliotto, l'erosione esportò completamente l'Eocene, e le numerose accidentalità tettoniche nel Cretaceo, delle quali si vedono bellissimi esempi percorrendo la Valle del Roja, e di cui qualcuno è indicato nei due schizzi a fig. 4 e fig. 5, non riescono in nessun punto a mettere a giorno gli strati del Cretaceo inferiore.

Fig. 4. — ***Pieghe nel Cretaceo sotto Piena.***



Schizzo preso dallo stradale a monte del tunnel carrozzabile.

Però una eco più o meno fedele delle pieghe, rese evidenti a Sud dalle conche eoceniche, si nota ancora nella massa uniforme dei calcari bigi marnosi di cui ora ho parlato. Ad esempio, a Monte Cogorda non è difficile scorgere una struttura a sinclinale, corrispondente alla conca Mortola-Villatella, e sul contrafforte di Airole le pendenze successive indicano chiaramente, che ivi si ripete in certo qual modo la disposizione stratigrafica, che rileveremo fra poco a Libri.

A Monte Caviglia si trova il lembo più meridionale della interessante conca eocenica già notata dal Potier, sulla quale stanno i casali di Olivetta e di Piena, e che si riattacca all'Eocene del Colle di Brouis.

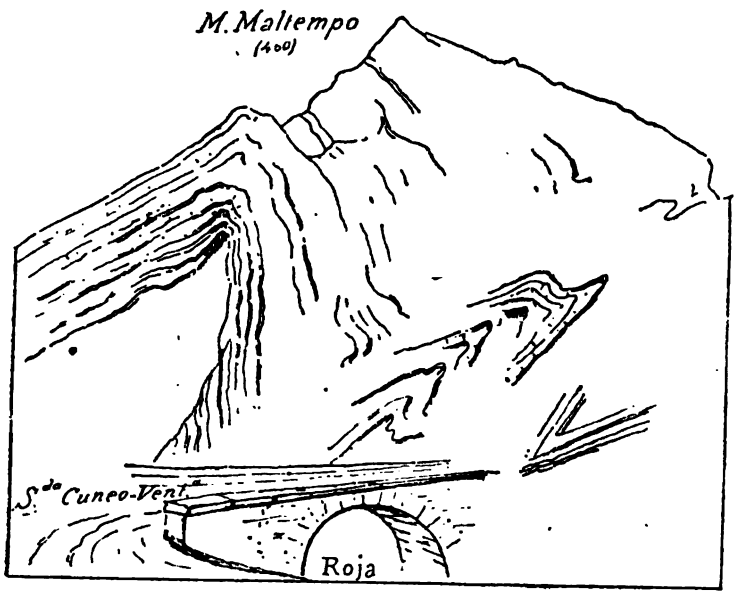
Le sezioni delle figure 6 e 7, che tagliano questa conca, ci dànno un'idea chiara della sua forma. La sua parete Est, da Monte Caviglia fin presso S. Michele, acquista sempre maggior pendenza, indi si raddrizza e si rovescia all'interno a Cima di Trona; presso Piena ritorna

Digitized by Google

quasi alla verticale, e più oltre, risalendo in grandiosa curva il contrafforte S.E di *Cime du Bose* oltre il confine, va a formare l'estremità Nord della conca

I banchi nummulitiferi di arenaria, calcare arenaceo e di calcare marnoso costituiscono l'orlatura molto distinta dal bacino chiuso; in

Fig. 5. — *Pieghe nel Cretaceo alle falde di M. Maltempo.*



Schizzo preso dallo stradale a N.N.E.

questo seguono all' interno, singolarmente sviluppate, delle marne bigio-azzurrognole e brune, con poca arenaria e calcare marnoso alternanti ad intervalli. Dalle alture di Monte Testa di Cuore si vedono le testate degli strati marnosi svolgersi concentricamente nel bacino chiuso, e disegnarsi sul dorso dei piccoli contrafforti e nelle vallecole.

Un rovesciamento all'interno, ma meno forte, si osserva nella parete del bacino eocenico tra Ciantri e Torre (Olivetta) sulla Bevera; più a Nord quella si mostra verticale, corre lungo il confine al Colle della Paglia, e volge quindi al Colle di Brouis.

Un altro affioramento eocenico, già indicato dal Potier nel foglio 225*bis* più volte citato, è quello sul quale si trovano gli abitati di

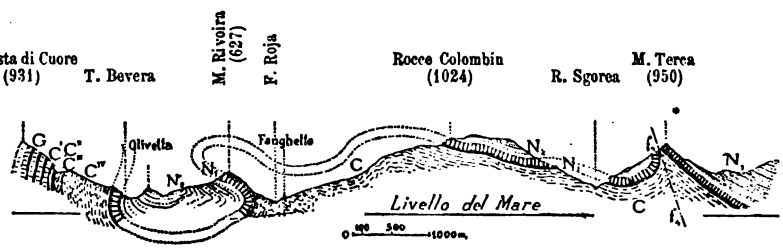
Digitized by Google

Libri, dirimpetto a Piena, sulla sinistra del Roja, e che è tagliato dal confine internazionale.

Come appare chiaramente dalla sezione data a fig. 8, esso rappresenta parte del fondo e della parete Est di una sinclinale in gran parte erosa, sinclinale che doveva essere molto estesa a Sud, e della quale si vede la continuazione a Nord nel contrafforte di Testa dell'Arpet a S.E di Breglio, donde però l'Eocene fu completamente esportato. A Testa dell'Arpet ed alle Rocce Fourquin due lembi eocenici alquanto mossi sono seperati da una faglia dalla grande cornice nummulitica.

Sezioni nella parte Nord. — *Sezione G-H-I, tra Testa di Cuore e Monte Terca* (fig. 6). — Gli strati a Nerinee del Titonico *G* sono o

Fig. 6. — *Sezione G-H-I, tra Testa di Cuore e M. Terca.*



G. Calcari coralligeni con *Nerinea* e *Cryptoplocus*. — C^{I}. Calcari glauconiosi con *Nautilus pesudo-elegans* d'Orb. ed *Holcostephanus Astieri* d'Orb. — C^{II}. Arenaria glauconiosa con *Discoidea conica* Desor e *Terebratula Dutemplei* d'Orb.. — C^{III}. Arenaria glauconiosa con *Ac. Mantelli* Sow. e marne con *Holaster subglobosus*. — C^{IV}. Calcari con *Inoceramus*, *Ananchytes ovata* e *Schloenbachia texana*. — N_1. Nummulitico inferiore. — N_2. Nummulitico superiore.

alquanto rovesciati sul Cretaceo o pressochè verticali, come si vede dallo schizzo della figura 7, preso guardando da Nord a Sud, in senso inverso a quello in cui è veduta la sezione. In questa sono distinti il Neocomiano C^{I}, il Gault C^{II} esagerato in potenza, il Cenomaniano C^{III}. Sopra questi poggiano gli strati di calcari con selce, quindi i calcari a *Micraster* e ad *Inoceramus* C^{IV}.

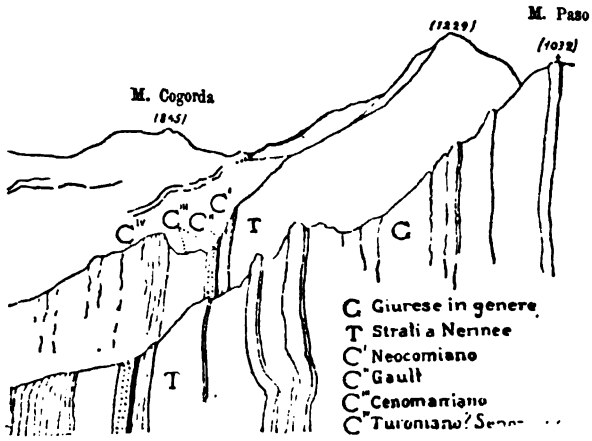
Il rovesciamento ad Est di Olivetta è evidentissimo sul terreno; esso incomincia poco a monte di S. Michele e dura fin presso Piena, come si vedrà dalla sezione seguente. Altrettanto chiara è la faglia di Monte Terca passante anche per Monte Abelliotto, e che pare sia tutt'una con quella di M. Magliocca (vedi fig. 10).

In questa sezione havvi di notevole lo sviluppo delle marne sopra gli strati fossiliferi dell'Eocene, e la presenza degli strati arenacei

Digitized by Google

rossi e verdi sotto gli strati suddetti ad Ovest del Roja e ad Est del Rio Sgorea.

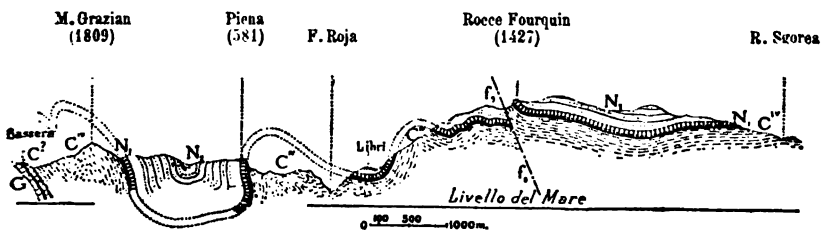
Fig. 7. — *Titonico e Cretaceo nei contrafforti di M. Buteta e di M. Grammondo verso Valle Bevera.*



Schizzo preso dal contrafforte di Testa di Cuore.

Sezione L-M, passante per Piena e per Rocce Fourquin (fig. 8). — La parte ad Ovest di Monte Grazian, che segna il confine politico, non è sicura perchè non potè esser visitata da vicino. Solo il limite tra

Fig. 8. — *Sezione L-M, passante per Piena e per Rocce Fourquin.*



G. Giurese. — *C?* Cretaceo inferiore? — C^{iv} Calcari ad *Inoceramus* e *Micraster*. — N_1. Nummulitico inferiore. — N_2. Nummulitico superiore.

Cretaceo e Titonico, visibilissimo a distanza causa la loro tinta assai diversa, può ritenersi giusto; però tra il Titonico ed il Nummulitico sembra non dubbio un ripiegamento interessante il solo Cretaceo.

Il villaggio di Piena è posto sul limite superiore dei banchi fos-

Digitized by Google

siliferi, e sulle testate di questi, dominanti la valle del Roja, ne era fondato il castello ora diruto. I ripiegamenti secondari indicati nel Cretaceo rappresentano grossolanamente le pieghe stipate che si notano nelle sezioni naturali lungo i meandri del Roja in questo punto. La figura 4 riproduce uno schizzo preso dal vero segnando solo le ripiegature di strati, visibili anche ad una certa distanza, e dà un'idea della struttura stratigrafica intima del Cretaceo della regione.

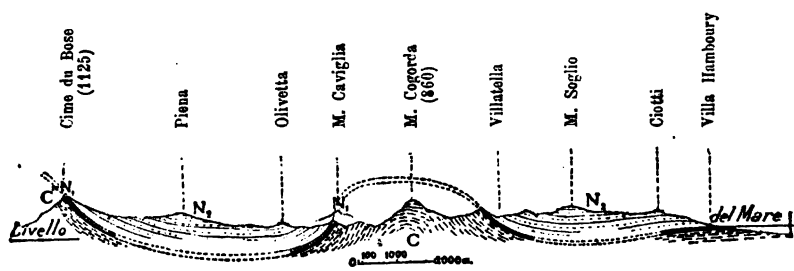
Sotto il Nummulitico di Libri sono pure sviluppati scisti rossigni, brecciole e puddinghe, corrispondenti a quelle di S. Michele e di Rio Sgorea. La faglia *f*. è visibile anche dalla strada carrozzabile lungo il Roja.

Ondulazioni del terreno trasversali alle precedenti. — Chi getti uno sguardo sulla Carta geologica, è tosto colpito da questi fatti: che a mare gli affioramenti eocenici sono a mezza conca con orlo rilevato verso Nord; che havvi una regione intermedia tra Monte Grammondo e Rocce Fourquin in cui l'Eocene è stato completamente asportato; e che a Nord di questa, l'Eocene si mostra nel bacino di Olivetta, oltrechè cogli orli rovesciati all'interno ad Est e ad Ovest, cogli orli fortemente rilevati a Nord ed a Sud, precisamente come se fosse risultato da due serie di pieghe di intensità molto diversa, e in direzioni trasversali l'una all'altra.

Una sezione tra *Cime du Bose*, Monte Cogorda, Villatella e la Mortola chiarirà meglio il nostro concetto (fig. 9).

Da *Cime du Bose* sopra Breglio, gli strati nummulitici scendono rapidamente al fondo della conca per rilevarsi a Monte Caviglia. Tra

Fig. 9. — *Sezione N-O-P-Q-R, tra Cime du Bose e Punta della Mortola.*



C^{IV} Calcari a *Micraster* ed *Inoceramus*. — N_1. Nummulitico inferiore. — N_2 Nummulitico superiore.

questo e il contrafforte di Rocce Grammondo, dove gli strati suddetti si riimmergono verso mare, lungo il fondo della conca Villatella-Mor-

Digitized by Google

tola, essi si ripiegarono in un'ondulazione anticlinale, per la quale si mantennero al disopra di Monte Cogorda, completamente costituito dal Cretaceo.

Abbiamo dunque sott'occhio due ondulazioni di terreno ben marcate, delle quali non è facile stabilire esattamente la direzione, ma che sembrano dirette E.N.E, come del resto mostrano la direzione pressochè parallela e la pendenza degli strati a *Nummulites perforata* a *Cime du Bose* e, sulla sinistra del Roja, a Rocce delle Capanne, a Monte Lega ed a Monte Torraggio, dove la pendenza è fortissima verso S.S.E.

Faglie. — Fanno parte del sistema di accidentalità tettoniche dirette N-S diverse faglie, alle quali si è accennato precedentemente.

Numerose faglie furono segnate dal Potier nei fogli *Pont St-Louis* e *Saorge,* delle quali una, indicata nella fig. 10 a N.E di Mentone, porta gli strati ad *Avicula contorta* a contatto col Cretaceo superiore. Un campo di faglie a cui questa appartiene, si nota ad Ovest della catena di Monte Grammondo, dalla sommità di questo.

Ad Est di esso, quando non interessano che il Cretaceo, tanto uniforme, è quasi impossibile segnarle e valutarne l'importanza. Sono invece chiare quando interessano anche il Nummulitico od il Titonico, litologicamente tanto distinti.

Lasciando da parte la faglia dei pressi di Grimaldi, non provata con certezza, a poca distanza dalla frontiera, tra Cretaceo e Titonico vi è quella di Testa di Cuore, e l'altra probabile di Colle del Vescovo, delle quali la prima e l'ultima guarderebbero verso Est, verso Ovest la seconda (vedi la cartina orotettonica della fig. 10).

Della faglia di M. Magliocca (vedi fig. 1 e 2) sembra essere una continuazione quella di Monte Abelliotto e di Monte Terca attraverso il vallone Sgorea presso Rocchetta Nervina (vedi fig. 6), quantunque attraverso il Cretaceo non la si possa seguire.

Di questa faglia molto evidente a Monte Magliocca, non potei seguire le traccie a Sud del punto dove le marne plioceniche la ricoprono presso S. Lorenzo. Il Taramelli rinvenne Nummuliti nel valloncello che sbocca presso il casello n. 145 della ferrovia. Ivi appunto dovrebbe passare la faglia, ma i banchi nummulitici inferiori sono nascosti dalle marne eoceniche, costantemente a quelli sovrapposte in tutta la regione.

Vi è poi la faglia Rocce Fourquin - Testa dell'Arpet, diretta quasi esattamente da Nord a Sud, cioè con direzione poco diversa dalla precedente, e pure con fronte Ovest (vedi fig. 10).

Digitized by Google

Oltre alle faglie appartenenti al sistema di pieghe più importante, ho pure notato una faglia parallela alle ondulazioni trasversali del terreno Essa è resa palese dallo spostamento relativo di circa cento metri che gli strati del Cretaceo inferiore raddrizzati subiscono nel senso orizzontale in corrispondenza del Rio Gerri (vedi la cartina), e la fronte ne sarebbe Sud, con direzione E-O approssimativamente.

Manca ogni base geologica per affermare quale dei due sistemi di pieghe sia anteriore, ma sembra che le ondulazioni di minore importanza, cioè quelle O.SO-E.NE siano anteriori, e forse contemporanee a quelle antenummulitiche, che interessarono il Giurese e il Cretaceo più a Nord. Naturalmente queste ondulazioni erano sottomarine perchè come si disse, nella regione bassa, non notasi alcuna discordanza fra Cretaceo e Nummulitico, nè lacune corrispondenti a quest' ultimo terreno.

Relazioni tettoniche colle regioni circostanti. — Le pieghe e le faglie dirette da Nord a Sud con rovesciamento Ovest, fanno parte del fascio di pieghe del Nizzardo e di Mentone, del quale la parte più occidentale, dopo un lungo percorso secondo il meridiano, cambiando direzione, si espande a ventaglio tra i massicci cristallini delle Alpi Marittime e dell' Esterel. La parte orientale, che è quella che noi studiamo, giunta al meridiano di Breglio, presenta ripiegamenti molto attenuati, mentre invece tende a prevalere il sistema di pieghe che si vede manifestamente prodotto sotto l'influenza del massiccio dell'Argentera. Nella cartina orotettonica, della fig. 10, sono segnate le linee strutturati più notevoli della regione.

La regione che studiamo è adunque un campo dove si esercitano le influenze dei due massicci suddetti, influenze che le figure 2 e 9 mostrano chiaramente degradanti da Ovest verso Est e da Nord verso Sud, a misura che si allontanano dai massicci da cui dipendono. È questo un fatto naturalissimo e frequentemente verificato, fra altri dallo Zaccagna nelle Alpi Marittime e dal Lotti nella Catena Metallifera.

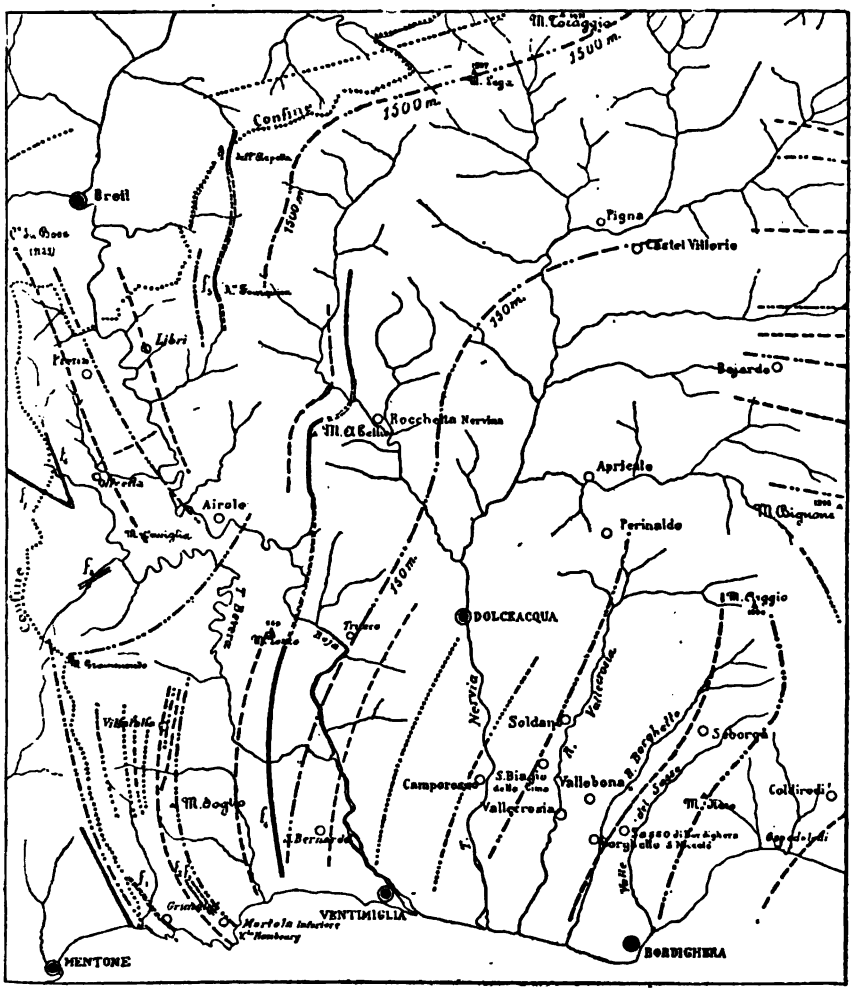
Nella cartina annessa noi vediamo presso Bordighera un affioramento di Eocene superiore, che nella nostra sezione C-D-E-F, mostra un doppio ripiegamento. La direzione di questo è N.E-S.O, cioè intermedia fra quella dei due sistemi di pieghe che si sono notati, e come se fosse prodotto sotto le influenze simultanee dei due massicci.

È importante notare che questo doppio ripiegamento, quantunque ben marcato, non si protrae verso N.E, e che cessa quasi bruscamente a Nord di Seborga; dove, per contro incominciano a manifestarsi le

Digitized by Google

prime ondulazioni in direzione O.NO-E.SE del grande fascio di pieghe del gruppo del Mongioje (zona del Briançonnais del Diener), del quale

Fig. 10. — ***Carta delle principali linee tettoniche dei dintorni di Ventimiglia.***



sinclinali
anticlinali } osservate
faglie

sinclinali
anticlinali } ipotetiche
faglie

linee di livello della superficie - limite fra il Cretaceo e il Nummulitico.

dà un'idea assai approssimata la sezione geologica dello Zaccagna tra Mondovì ed Ospedaletti, che mette in evidenza la decrescente inten-

Digitized by Google

sità delle pieghe, a misura che si allontanano dall'asse della catena, ed il loro costante rovesciamento verso Sud e S.O.

Ho segnate nella cartina orotettonica due linee di livello grossolanamente approssimate della superficie-limite tra Cretaceo e Nummulitico inferiore, affine di dare una idea del modo in cui quest'ultima zona si immerge sotto il resto dell'Eocene.

Sarebbe interessante il vedere come i diversi sistemi di pieghe si raccordino nell'alta Valle Nervia, ma l'uniformità del Nummulitico superiore, che solo vi si sviluppa, ne rende la tettonica complicatissima indecifrabile, per mancanza di un orizzonte a cui riferirci.

Avrò occasione di ritornare sull'argomento quando intraprenderò l'illustrazione della plaga eocenica che si estende fino ad Albenga, trattando della interessante serie di pieghe che in essa è sviluppata.

Alta Valle Roja.

Nella mia nota preliminare avanti citata avevo attribuita al Cretaceo una potente formazione di calcari marnosi (calcari listati) stratigraficamente compresi tra i calcari cristallini a Nerinee, Itierie e Diceratidi e gli strati a *Nummulites perforata*

Però se, dati gli strati fossiliferi fra i quali quella era compresa, sull'età cretacea non poteva rimanere alcuna incertezza, l'ascrizione al Neocomiano degli strati inferiori di essa, contenenti molte Belemniti non determinabili specificamente, poteva lasciar adito a qualche dubbio. Difatti io avevo dovuto basarmi principalmente sulla loro continuità di deposito coi calcari titonici a Nerinee, ed anche sulle delimitazioni fatte dal Potier a Sud del confine, giacchè l'insigne geologo che aveva rilevate le non lontane località del Colle di Braus, etc., con Cretaceo molto fossilifero, poteva procedere francamente, anche dove i fossili erano meno numerosi e caratteristici.

Sono quindi lietissimo, dopo lo studio di una regione molto fossilifera ed a quella direttamente collegata, di poter togliere ogni riserva alla mia affermazione sull'età neocomiana degli strati a Belemniti, soprastanti ai calcari marmorei a Nerinee; e di potere inoltre stabilire una certa corrispondenza fra le zone fossilifere di Val di Bevera e le zone, litologicamente abbastanza distinte, presso Briga e Tenda.

I calcari coralligeni a Nerinee di Briga corrispondono indubbiamente a quelli a Nerinee di Colle del Vescovo, ed a quelli coralligeni

Digitized by Google

con Nerinee e *Cryptoplocus* di Testa di Cuore e di Passo del Cornà. Il substratum del Cretaceo è dunque lo stesso nelle due regioni. Ora, nell'alta Valle del Roja sopra di esso, e senza che si possa notare discordanza di sorta, seguono dal basso all'alto:

1° Una zona di calcari neri o bigi più o meno marnosi a stratificazione perfetta, contenenti a luoghi molte Belemniti e rare traccie di Ammoniti. La sua potenza è sempre di pochi metri, raramente supera i 6 od 8 metri. A luoghi, come sopra il cimitero di Briga, sono più marnosi, e le Belemniti si trovano libere quantunque segmentate e rotte.

2° Segue generalmente una zona di calcari arenacei, verdognoli, bruni ed ocracei, con noccioli di selce nera, pure zeppi di Belemniti. A luoghi, come a Cima Durasca e nel Rio Secco, sono sostituiti da vere arenarie, o, come alle falde di Monte Ciagiole, od allo sbocco del vallone di Caramagna, sono arenarie bruno-verdastre, cloritose compatte [1].

Questa zona è di potenza molto variabile ma non raggiunge mai i 20 metri.

3° A questa si sovrappone una zona non molto nettamente delimitata, ma che notai ovunque; essa ha per carattere la poca consistenza della roccia, che è a luoghi un calcare molto marnoso in plachette (Tetti Ceres, Rio Secco), altrove uno scisto carbonioso tenero, friabile (Tenda, Vieula, ecc.).

Questa zona, che presenta rare Belemniti, è talvolta abbastanza potente, e può raggiungere i 50 o 60 metri.

4° Segue quindi un potente gruppo di calcari marnosi bigi in strati più o meno sottili, e che, collo Zaccagna, ho chiamati calcari listati.

Essa può essere potente dai 300 ai 400 metri, ed ha per carattere la grande uniformità litologica e l'assenza di fossili.

Vediamo ora a quali zone fossilifere di Valle di Bevera vi possono corrispondere

I calcari della zona 1ª corrispondono a quelli a *Belemnites dila-*

---

[1] Al microscopio si presenta come una arenaria ad elementi di quarzo angolosi, grossi da 0mm,05 a 0mm,2, cementati da calcite spatica minuta e da un minerale simile alla clorite, in esili pagliuzze, quale notai frequente colla glauconia caratteristica, nell'arenaria glauconiosa di Valle Bevera. Vi sono accessori *crocidolite* ed *arfvedsonite* in piccoli aghi e frammenti, *oligisto* e *pirite*.

Digitized by Google

tatus Blain, e ad *Holcostephanus Astieri*, e rappresentano il Neocomiano.

La loro sovrapposizione in perfetta concordanza ai calcari marmorei è chiara tra il Rio Boseglio e la cima omonima. Ivi, ed al colletto del Ferro (non segnato sulla carta al 50 000) presso Tenda raccolsi, col dottor Di-Stefano, molte Belemniti che sono le stesse che quelle accompagnanti la *Bel. dilatatus* a Rocce Grammondo. Nè si può obbiettare la differenza litologica, poichè mentre i calcari neocomiani sono chiari nel Nizzardo, sono, come già si disse, scavati per marmo nero presso Saorgio, a detta del Potier.

I calcari arenacei e le arenarie cloritose della zona 2ª si può ritenere che rappresentino complessivamente le arenarie glauconiose a *Discoidea conica* e quelle ad *Ac. Mantelli*, epperciò il Gault e la parte inferiore del Cenomaniano.

Il Cenomaniano superiore essenzialmente marnoso, sarebbe rappresentato dalla zona 3ª; e dalla zona 4ª indeterminatamente il resto del Cretaceo.

Queste corrispondenze quantunque non basate su fossili caratteristici, possono tuttavia avere una certa attendibilità, visto che si tratta di regioni molto vicine [1]; esse sono del resto tutto quello che si può fare per le divisioni del Cretaceo nell'alta Valle del Roja, vista la quasi assoluta mancanza di fossili.

Da quanto venne detto tanto pei dintorni di Ventimiglia che per quelli di Tenda, risulta che il Cretaceo inferiore non raggiunge mai la potenza di 100 metri, ed è sempre di gran lunga meno potente del Cretaceo superiore.

Regione tra il Colle di Tenda e la Valle della Stura di Cuneo.

Per questa regione, come già ebbi a dire per l'alta Valle del Roja, io avevo avuto comunicazione delle minute di campagna al 50 000 di Tenda, Boves e Demonte dell'ing. Zaccagna, il quale consegnò i risultati principali de' suoi rilievi nel suo lavoro sulle Alpi Occidentali, e nella cartina geologica annessa. Nei punti che sono principale og-

---

[1] Il Cretaceo delle valli della Tinea e del Varo, che potei vedere in grazia alla cortese compagnia del dottore Leone Bertrand, che ivi lavora al rilevamento geologico per conto del Servizio francese, è pure molto simile litologicamente a quello di Valle Roja, e presenta ripiegamenti analoghi, sicchè nelle tre valli il paesaggio ha soventi lo stesso carattere.

Digitized by Google

getto di studio in questo capitolo, il predetto geologo aveva fatto un numero limitatissimo di gite; tuttavia alcuni limiti da lui tracciati, specialmente dei piani del Trias medio ed inferiore, facilitarono di molto il mio orientamento. In parte quindi all'egregio collega, ma sovratutto al maggior tempo impiegatovi, ed alla collaborazione del paleontologo dell'Ufficio geologico, dott. Di-Stefano, io debbo se alcun che di nuovo ed interessante presenterà questo mio lavoro.

Titonico. — I calcari marmorei che sopportano il forte centrale del Colle di Tenda, e che offrirono numerosi crinoidi e rare Belemniti, furono dallo scrivente già considerati come appartenenti al Giurese [1].

Essi sono coperti dagli strati a *Nummulites perforata*, tra i quali affiorano in molti punti del versante di Limone, e specialmente in una lunga serie di balze, che scende verso Limonetto, e termina a Serra Conche.

Lo stesso gruppo di strati calcari risale dall'altro lato della valle a Bec Baral, dove essi formano un'anticlinale rotta, alquanto coricata verso S.O, affiorante in pieno Nummulitico.

A Bec Baral la parte superiore dei calcari marmorei presenta tipi minutamente cristallini bruno-chiari contenenti Belemniti; la parte inferiore è più o meno dolomitica; e la dolomite vi è sparsa in piccoli romboedri distinti grossi circa $^1/_4$ millimetro, che sono lasciati in rilievo sulle superficie esposte agli agenti atmosferici. Un campione di questi calcari dolomitici, attaccato con acido acetico diluito a freddo, lasciò un residuo di piccoli romboedri di dolomite, regolarmente terminati dalle faccie del romboedro primitivo.

Il braccio N.E dell'anticlinale di Bec Baral affiora a Monte Brusatà, e sotto Tetti Cucet forma una ondulazione anticlinale secondaria, nella quale si incassa profondamente il torrente di Valle Grande.

L'anticlinale dei calcari giuresi riappare completa a Monte Pianard, e continua fino a Monte Serre Sard. A N E di questo, in cor-

---

[1] S. Franchi, l. c.

Il Pareto in una sua sezione tra Mentone e Chiusa di Pesio attraverso le Alpi Marittime (*Bull. Soc. Géol. de France*, II S., T. 19, 1862) indicava il Giurese ed il Cretaceo al Colle di Tenda. Però la sezione stessa mostra che il valente geologo non si era fatto un concetto della complicata struttura del Colle, e che nelle divisioni dei terreni indicativi aveva proceduto più per raziocinio che per constatazione di fatti paleontologici o stratigrafici.

Digitized by Google

rispondenza dell'asse anticlinale stesso, si è formata una valle di erosione, l'alto vallone del Fontan, che mise a nudo gli strati sottostanti ai calcarei giuresi, appartenenti al Lias inferiore e in parte forse al Retico, i quali pel loro colore rosso vinaccia predominante, valsero ad un certo tratto di terreno il nome locale di *Vinatà*.

Più oltre, a N.E di Monte Guardiola, il ramo S.E dell'anticlinale si è inabissato con tutta la potente coperta dei terreni soprastanti; ed ebbe luogo la faglia che da quel monte si protrae fino al Gesso a Valdieri, in grazia della quale si foggiarono le bellissime rupi di calcari bianchi marmorei e dolomitici, che si seguono quasi in linea retta dal Passo del Canton a Rocca Vacciarampi (tavoletta di Demonte).

I calcari marmorei e dolomitici in parola, eccettuati i punti dove, erosi in tutto il loro spessore, lasciano a nudo i sottostanti strati a *Gryphaea arcuata* e ad *Arietites*, e quelli dove sono coperti dai lembi di Cretaceo di cui parleremo in seguito, si mostrano fino ad Est del vallone di Roaschia presso il villaggio che gli dà il nome. Di qui i calcari marmorei, senza interruzione, si collegano a quelli di Monte Sapè per Monte Bucon e per Colle Prarosso, quindi in Valle Grande, a Tetti Meson ed a Tetti Verna, vengono completamente occultati dal Nummulitico.

Non è ora il caso di entrare a parlare deliberatamente della tettonica della regione, molto complessa, e per spiegare la quale dovremmo uscire dal campo ristretto che ci siamo prefissi; non è però dubbio che l'affioramento Monte Bucon-Monte Sapè costituisce il ramo S.O di una seconda anticlinale coricata verso S.O parallela a quella di Monte Bussaja. Verso S.E in rapporto coi calcari del Monte Sapè e facienti parte dello stesso ripiegamento, si trovano l'affioramento di Bric Castéa, quello di Maira Magni, e quello di Colle Buffe, al quale ultimo si collegano quelli che tra questo colle e Limone compaiono denudati dagli strati nummulitici.

Altri affioramenti giuresi non dubbi, presentanti molte Ammoniti e Belemniti non determinabili, sono quelli dei pressi di Testa Ciandon, quelli rosei compatti a grana fina, localmente intensamente colorati in rosso e zeppi di crinoidi, con numerose piccole Ammoniti di Castello Scevolai (Tavoletta di Boves), quelli mandorlati con spalmature rossigne o verdiccie, rosei e bianchi delle cave di marmo del vallone Savoja sopra Limone, identici a quelli sottostanti ai calcari cretacei nell'alto vallone di Rio Freddo, e quelli rosei chiari con molte piccole Ammoniti, che dei precedenti sembrano una *facies* laterale, che

Digitized by Google

sono direttamente ricoperti dai *calcari listati* nella falda Ovest di Cima della Fascia.

Anche a Monte Jurin il Giurese è rappresentato da calcari marmorei ricordanti quelli di Bec Baral.

Tra la Croce di Malabera ed il Castello Scevolai i calcari rossi suddetti sono ricoperti da *calcari listati*, che si collegano a quelli cretacei dallo Zaccagna e da noi citati, di Colle della Perla, di Rio Freddo, di Cima Pertegà e di Upega nell'alta valle del Tanaro.

Presso Castello Scevolai appunto, entro a calcari di tipo titonico raccolsi numerosi Ammoniti mal conservati, di cui qualcuno a spire svolte.

Il Di-Stefano riconobbe trattarsi di piccoli esemplari di *Haploceras* e di *Lytoceras*.

Un ultimo affioramento di calcari marmorei del Giurese parte dal punto 2301 del contrafforte N.O di Rocca dell'Abisso, cogli gneiss del quale viene a contatto, scende fino al talweg della valle del Sabbione, quindi, in un gruppo di strati pendenti verso Valle Grande, coperto dal Nummulitico fossilifero, è da questa tagliato sotto Gias Albergo, dove offerse qualche sezione di Nerinea oltre ai crinoidi, e per Costa Lusea risale verso Punta Ciotto-Mien.

Verso N.O viene invece a finire a Caire Purcera, compreso fra i calcari a Belemniti del punto 1801 ed i calcari neri di Tetti Gavot, simili in tutto a quelli associati ai calcari cretacei listati e marmorei, e presentanti Belemniti presso Entraque.

L'ascrizione al Giurese di tutti i calcari finora citati, e specialmente di quelli della catena di Monte Bussaja, non è dubbia, quantunque a Nord del Colle di Tenda essi non abbiano offerto fossili caratteristici, come i loro corrispondenti dei pressi di Briga, a Nerinee ed Itierie.

Anzitutto essi riposano in discordanza sul Lias inferiore fossilifero o sugli strati variegati a questo terreno immediatamente sottoposti, ascrivibili forse al Retico. In secondo luogo essi sono, come si vedrà, stratigraficamente legati cogli strati a *Duvalia* del Cretaceo inferiore. Questi due fatti constatati in molti punti, e la notorietà di una trasgressione del Giurese generale nelle Alpi Occidentali, non ci lascia perplessi nell'attribuire i calcari suddetti dolomitici e marmorei al Giurese in genere col Titonico incluso.

Debbo al professore D. Carlo Bruno di Mondovì l'interessante notizia che i corallari da lui raccolti, determinati come *Cyathophyllum*

Digitized by Google

dal Michelotti, provengono dalle falde di Bric Brusatà (Valle Grande di Vernante), il che conferma che essi appartengono ai calcari giuresi di cui si tratta, come appare del resto dalla natura della roccia.

Ciò concorda coll'averli il Portis riferiti al genere *Calamophyllia*, e paragonati ai corallari del Titonico di Argentera e del Mont-Salève.

Il Giurese in parola è costituito da calcari che si raggruppano attorno a due tipi principali, che hanno in genere una posizione determinata e costante. Essi sono:

1. Calcari marmorei dolomitici a grossa grana, di un colore bianco più o meno opaco. Alla loro superficie esposta agli agenti atmosferici si mostrano in risalto i piccoli romboedri isolati di dolomite. Questi sono talvolta tanto serrati da costituire quasi per intiero la roccia, altre volte si mostrano come granulazioni bianche opache alla superficie opalescente del calcare marmoreo che li include;

2. Calcari marmorei a grana in generale fina, bianchi, con macchie bigie sfumate, come se di olio, o bigio-chiari o leggermente brunicci.

In entrambi si trovano abbondanti grossi e piccoli crinoidi spatizzati, ma nel secondo sono più abbondanti e sono talora costituenti importanti della roccia. A Bec Baral raccolsi in essi qualche Belemnite.

I calcari dolomitici prevalgono alla base, alternano nella parte media coi calcari marmorei, che sono quasi esclusivamente preponderanti nella parte superiore, a contatto cogli strati a *Duvalia*.

Divisioni litologiche nette sembranmi finora impossibili nel gruppo, e meno ancora divisioni paleontologiche.

Cretaceo. — Lo Zaccagna aveva indicato il Cretaceo a Nord del Colle di Tenda in diversi piccoli affioramenti presso Limone, in relazione con quelli maggiori designati presso Upega e nell'alto vallone di Rio Freddo in Valle Roja.

Il rilevamento protratto nelle tavolette di Boves, Demonte, Vinadio, Prazzo, Argentera e Monte Chambeyron, mi permise di precisare la presenza di questo terreno in molti punti, e di rilevarne il grande sviluppo, veramente inatteso, specialmente nella Valle del Gesso.

Ho già detto [1] che il Cretaceo di Val Roja, con spessore molto ridotto, sale alla linea di displuvio ligure-padana presso Cima di Pernante, e che si trova al Colle di Peirafica addossato a Monte Ciagiole,

---

[1] S. Franchi, l. c.

Digitized by Google

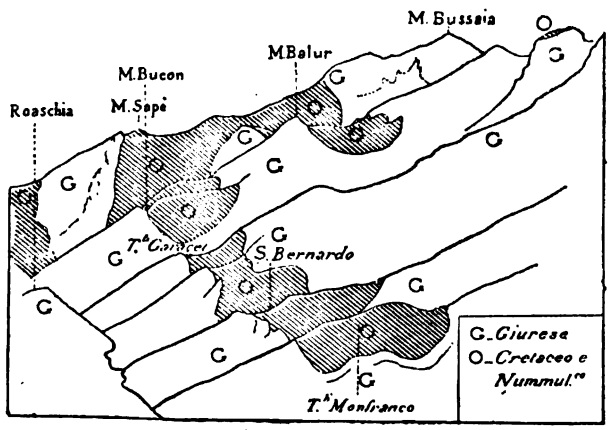
nonchè sulla mulattiera che dal colle suddetto conduce a quello del Sabbione.

Di questo terreno non rinvenni finora traccia nel contrafforte che separa il vallone di Limonetto dalla Valle Grande di Vernante.

A Nord di questa invece lo notiamo molto sviluppato in una sinclinale esistente tra Monte Bussaja e Monte Sapè[1], oltre il quale questa si biforca, in grazia della leggiera piega anticlinale di Monte Balur. Si hanno così due serie di affioramenti: la prima si dirige a S.O di Monte Balur, indi tiene l'alto della catena di Monte Bussaja coi piccoli lembi che si notano alla punta di Monte Guardiola, di Punta Reina e di Rocca Vacciarampi; la seconda tiene la linea della sinclinale ben marcata che comprende Tetti Livernan, Tetti Ajetta, S. Bernardo e Tetti Monfranco, parallelamente al vallone di Roaschia.

La figura 11 riproduce uno schizzo preso da Monte Brutto a Nord

Fig. 11. — *Sinclinali del Cretaceo e del Nummulitico nei contrafforti del versante di sinistra di Valle Roaschia.*



Schizzo preso da M. Brutto a Nord di Andonno.

del Gesso, e dà un'idea chiara della tettonica della falda sinistra del vallone suddetto.

Questa seconda serie si prolunga oltre il Gesso, dove il Creta-

---

[1] Questa sinclinale era pure notata dallo Zaccagna lungo la Valle Roaschia e fin oltre il Gesso; ed il Nummulitico che in essa è impigliato era stato anche prima rilevato con molta cura dal prof. D. Carlo Bruno.

Digitized by Google

ceo, coperto, come tutti gli affioramenti della seconda serie, dal Nummulitico fossilifero, è impigliato in una stretta sinclinale coricata verso Ovest, fra i calcari marmorei giuresi di Cima Pissousa e di Cima Sabench.

Tra Monte Bussaja e Monte Sapè il Cretaceo, rappresentato solamente dalla parte inferiore, ricca in Belemniti, [1] poggia sopra i calcari marmorei giuresi, e sopporta il Nummulitico a *Nummulites perforata.*

In tutta la regione esiste, come presso Briga, assoluta continuità di deposito fra i calcari marmorei e quelli marnosi a Belemniti, soprastanti. Tale continuità di deposito, con cambiamento titologico rapido, è bene osservabile all'orlo del precipizio, che un torrentello scava nei calcari marmorei presso Tetti Doni (fig. 12).

Questi calcari cretacei *C* lungo il contrafforte S.E di Monte Sapè, si trovano sotto il calcare marmoreo *G* che ne costituisce la cresta diruta, e sopra il Nummulitico fossilifero N_1 per rovesciamento del braccio N.E della sinclinale.

Lo schizzo della pagina seguente mostra chiaramente questo interessante accidente stratigrafico.

Proprio alla punta di Monte Sapè mancano i calcari marmorei, ed essa è costituita dai calcari marnosi bigi con Belemniti, rovesciati sul Nummulitico della sinclinale sopra citata. Gli strati inferiori dei calcari marnosi suddetti, sovrapposti al calcare marmoreo e con essi concordanti, offersero presso Tetti Monfranco qualche Belemnite appartenente al genere *Duvalia,* e rappresentano il Neocomiano.

Il passaggio per transizione rapida dai calcari marmorei bianchi

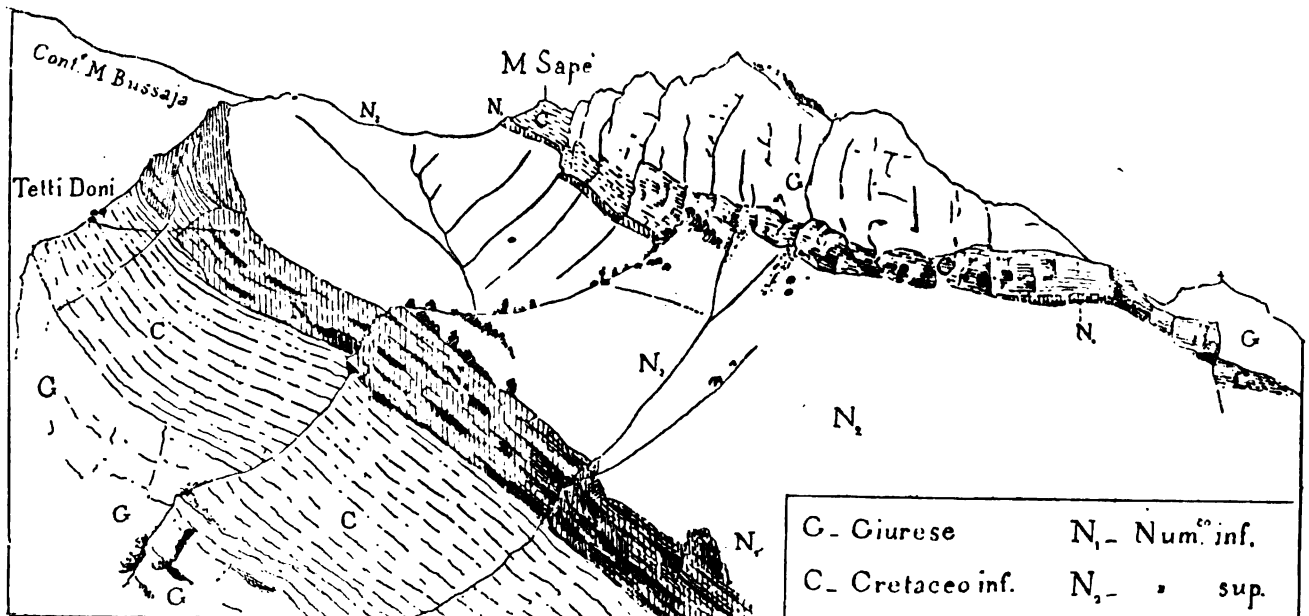
---

[1] Lo Zaccagna (l. c. pag. 402) accenna a cefalopodi « confrontabili alla *Phragmoteuthis bisinuata* » nei calcari grigi fissili di Monte Sapè e di Monte Corno sopra Valdieri.

Ora nei calcari listati di queste due località, e specialmente della prima, sono frequenti le Belemniti, ma non havvi altro fossile. Non è forse improbabile che qualcuna di quelle Belemniti, che io stesso incontrai talvolta aventi due alette di calcite spatica bianca diametralmente opposte nel senso della stratificazione del calcare bigio, in cui il fossile è incluso, sia stata paragonata al Museo di Pisa, dove lo Zaccagna asserisce di aver mandato i fossili per la determinazione (l. c. pag. 402), col fossile triassico succitato delle Alpi Venete. In base a questo confronto e in seguito a ricognizioni troppo rapide, venne dallo Zaccagna ascritta al Trias superiore una gran parte dei calcari che sono da ritenersi come giurassici e cretacei, in Valle Roja, in Valle Vermenagna, in Valle del Gesso ed in Valle Stura di Cuneo.

Digitized by Google

Fig. 12. — *Sinclinale coricataa S.E di M. Sapè, nella Valle Grande di Venante.*



Schizzo preso dai pressi di Tetti Cordè.

Digitized by Google

ai calcari marnosi con Belemniti, ricordante quello tra i calcari a *Cryptoplocus* e quelli a *Belemnites dilatatus* di valle Bevera, oltre che a Tetti Doni è molto chiaro a Punta Reina, a Tetti Monfranco, ed oltre il Gesso ai contrafforti di Cima Sabench

I *calcari listati* sono poi molto sviluppati nel versante S E della catena di Monte Bussaja e di Rocca Vacciarampi, e nel bacino di Entraque.

Oltre ai calcari listati come quelli di Tenda, vi sono pure banchi di calcare più o meno marmoreo intercalati, e scisti calcari neri con Belemniti segmentate come quelli di Vieula.

Questo assieme di calcari è ricoperto da una zona di Nummulitico fossilifero lungo tutto il versante Est della catena anzidetta, a Costa Pianard, Caire Purcera, Monte Uja, Monte Bossaglia e La Bastìa sopra Valdieri.

Oltre il Gesso la stessa zona nummulitica occupa tutta la depressione della Madonna del Colletto, allo stesso modo che il proseguimento del Nummulitico di Monte Sapè e di Tetti Monfranco occupa il colle tra Cima Pissousa e Cima Sabench [1].

Tutti i calcari bigi in scaglie e straterelli, i calcari nerastri ed i calcari marmorei associati, che, sottostanti al Nummulitico, formano le falde di Monte Corno, di Monte Bossaglia, di Monte Uja, ecc., quelli sui quali è posto il villaggio di Entraque, e che sono scavati dal Gesso di S. Giacomo fino al punto di confluenza col Gesso di Valdieri, e quelli che al contrafforte di Monte Ray salgono fino sopra al punto di quota 1631, sono da ritenersi cretacei. In essi non rinvenni altri fossili che Belemniti segmentate e stirate, a Monte Corno, a Monte Losa, a Caire Purcera, nell'affioramento ad Ovest del villaggio di Entraque, nei calcari nerastri di due spuntoni affioranti fra l'alluvione presso la confluenza del torrente della Trinità col Gesso di S Giacomo, a Re. del Fus, e particolarmente al p. 1257 presso Tetti Chiot, al contrafforte di Monte Ray. In questo ultimo punto le Belemniti sono abbondanti, ed è facile trovare lastre di calcare bigio-bruno un po' arenaceo larghe qualche decimetro, con sopra diverse Belemniti, ricordanti perfettamente quelle del Neocomiano di Tenda.

---

[1] Questi affioramenti del Nummulitico erano segnati in tutta la regione per opera del prof. Carlo Bruno nella Carta inedita del Gastaldi, con notevole precisione, ma i loro contorni non figurano ancora in nessuna delle carte geologiche pubblicate.

Digitized by Google

In qualche punto, come presso Tetti Cucet in Valle Grande, gli strati inferiori a Belemniti sono breccioidi come quelli che soprastanno al Titonico fossilifero all'Argentera.

L'attribuzione al Cretaceo di tutti questi calcari, oltre che sul loro aspetto e sulla loro posizione stratigrafica a contatto col Nummulitico senza apparenza di discordanza, è basata sul fatto che essi non si possono assimilare a nessuno dei termini della serie secondaria della regione, che tutti, dal Trias agli strati con *Belemnites dilatatus*, si sovrappongono alle falde di Bec Albournè e di Rocca Vacciarampi, quasi a diretto contatto coi calcari listati di vallone dell'Infernet.

Insisto su questo punto che ha un valore capitale, e che può supplire, a mio avviso, alla lamentata mancanza di fossili caratteristici.

La figura 13 rappresenta una sezione tra la Valle della Trinità presso Entraque, Monte Bossaglia e Roaschia, e serve a dare un concetto della struttura della catena di Monte Bussaja tra il Passo del Cantone il Gesso, al quale scopo aiuta pure lo schizzo della figura 11 Nella stessa figura 13 si sono indicati i profili paralleli passanti per Punta Reina, sulla sommità della quale si trovano gli strati a Belemniti, e per Tetti San Bernardo, dove gli strati *C* corrispondenti a quelli di Tetti Garacet (vedi fig. 11) e contenenti alcune *Duvalia*, sono ricoperti direttamente dal Nummulitico fossilifero.

Parlando del Giurese si è accennato ad una grandiosa piega di quel terreno della quale fanno parte il tratto di catena tra Monte Pianard e Rocca Vacciarampi. Quella piega fu seguita da faglia con fronte S.O tra Monte Guardiola e il Gesso, e sulla fronte di questo tra Monte Bossaglia ed il crinale della catena si mostrano dal basso all'alto:

1° Calcare marmoreo nummulitico zonato, a contatto col macigno eocenico a Monte Bossaglia (N_1);

2° Calcare cavernoso e calcare dolomitico bigio (T);

3° Calcare dolomitico bigio (calcare di Villanova dello Zaccagna) e calcari gialli ocracei alternanti (T);

4° Scisti rossi e gialli con cubi di pirite (L);

5° Dolomie a grana fina bigio-chiare (L);

6° Lumachelle, scisti nerastri con *Pecten* e calcari nerastri con *Gryphaea arcuata*, ed altre numerose specie del Lias inferiore (L);

Quivi il detrito di falda impedisce di vedere il contatto fra gli strati che seguono ai precedenti ed il termine:

7° Calcari dolomitici e marmorei bianchi del Giurese (G), ai quali

Digitized by Google

succedono quelli a *Duvalia* del Cretaceo (*C*) come si vede nei profili di Punta Reina e di Tetti S. Bernardo.

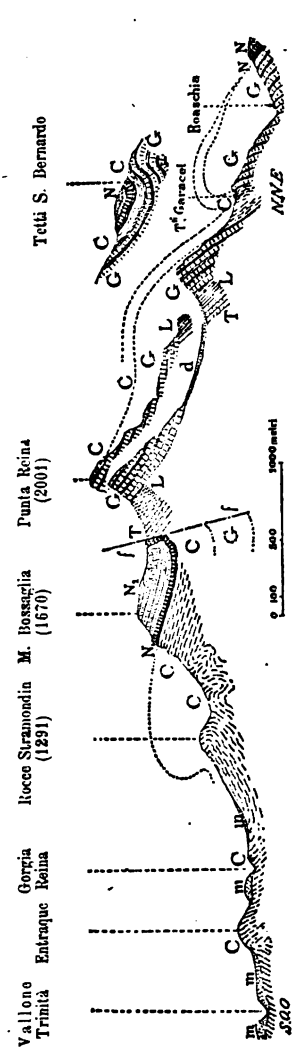


Fig. 12. — *Sezione tra il Vallone della Trinità presso Entraque e la Valle di Roaschia.*

T. Calcari dolomitici sottostanti agli strati *L* a *Gryphaea arcuata* Lmk. e ad *Arietites bisulcatus* Brug. — *G.* Calcari dolomitici e marmorei con crinoidi e corallari. — *C.* Cretaceo con strati a *Duvalia* alla base. — N_1. Nummulitico inferiore. — N_2. Nummulitico superiore. — *m.* Morenico.

I termini 2° e 3° appartengono al Trias, gli altri fino al 7° all'Infralias e al Lias inferiore, e questo come si vide al Giurese.

I calcari di Entraque non sono litologicamente paragonabili a nessuno di detti termini, e corrispondono certamente ad un termine superiore che manca nel profilo principale, ma che esiste a Punta Reina ed a Tetti S. Bernardo, cioè al Cretaceo.

L'assimilazione fatta dallo Zaccagna dei calcari marmorei di Monte Losa con quelli di San Lorenzo, scavati per marmo bianco e bardiglio, mi sembra giustissima; e per quanto in tutta la catena da Monte L'Arp a Monte Cialancia ed a Monte Ciapel sopra Bergemoletto, non abbia rinvenuto nemmeno le Belemniti, sono disposto a credere cretacei buona parte dei calcari che le costituiscono, e contro i quali l'Eocene si addossa tra Madonna del Colletto e Costa Chiot Pamparà sopra Bergemolo.

Detti calcari, più marmorei in genere che quelli di Entraque, presentano pure tipi ricordanti i calcari listati, e come quelli sono compresi fra l'Eocene ed il Trias, rappresentato da lembi di calcare cavernoso e da quarziti, poggianti in discordanza sugli gneiss.

Digitized by Google

Il cambiamento litologico anzidetto del Cretaceo si accentua ancora in Valle della Stura tra Demonte e Sambuco, dove, come vedremo fra poco, presenta calcari marmorei con fossili caratteristici.

Si è già detto che il Cretaceo è solo rappresentato dai calcari con Belemniti in tutti gli affioramenti dipendenti dalla sinclinale Monte Bussaja-Monte Sapè, dove ha sempre potenza molto ridotta; così pure avviene al di là del Gesso nel lembo sinclinale presso Cima Pissousa, dove in certi punti il Cretaceo compreso fra i calcari marmorei con crinoidi e le puddinghe grossolane con numerosi ciottoli porfirici del Nummulitico, non presenta che qualche metro di potenza.

Nel bacino di Entraque, invece, il Cretaceo ha per lo meno la potenza di qualche centinaio di metri.

Osservando che la catena di Monte Bussaja a Sud e Cima Pissousa a Nord del Gesso, separano regioni nelle quali il Cretaceo ha potenze tanto differenti, e nelle quali inoltre la base del Nummulitico ha caratteri litologici diversissimi, si vedrà come questi fatti siano intimamente legati e spiegabili con alcuni dei movimenti del suolo ai quali si accennerà alla fine di questo lavoro.

Valle della Stura di Cuneo.

Abbiamo visto il Giurese ed il Cretaceo certamente rappresentati a destra della Stura nel gruppo di Cima Pissousa. Nei dintorni di Demonte la presenza di questi terreni non può essere affermata in modo certo. La mancanza assoluta di fossili lascia dubbia l'età dei calcari che affiorano nelle testate del Castello e del Forte, quantunque essi per la loro natura litologica siano paragonabili al Cretaceo di Entraque ed a quello supposto di Monte Ciapel sopra Bergemolo. Entro a calcari in tutto identici rinvenni qualche Belemnite presso Trinità in Valle dell'Arma. Ad ogni modo resta escluso che detti calcari possano appartenere al Trias od al Lias inferiore, che nella regione hanno caratteri assolutamente diversi.

Nella cartina annessa alla sua nota sulle Alpi Occidentali, lo Zaccagna aveva segnato un esteso affioramento di Cretaceo tra Bersezio e Demonte, sulla sinistra della Stura, e sulla destra del vallone dell'Arma; però, che io sappia, non furono di quello segnalati fossili caratteristici.

I calcari che sono immediatamente sotto il Nummulitico fossilifero, e con essi concordanti, sono molto diversi da quelli del Cretaceo di Tenda e di Entraque, non meno che da quelli dell'Argentera. In essi

Digitized by Google

predominano calcari bigi cristallini in grossi banchi alternanti con calcari in straterelli più sottili.

I loro caratteri predominanti sono sempre una certa purezza ed una grande cristallinità.

Presso Aisone e Demonte il tipo prevalente è un calcare cristallino bianchissimo, con grani di quarzo e spalmature micacee, che lo fanno parere un vero cipollino. Detti minerali si trovano anche nei calcari nummulitici soprastanti, i quali sono pure cristallini, ma sempre in strati più sottili e bigi più o meno scuri.

Il tipo suddetto di calcare bianco cristallino era già molto sviluppato a Monte L'Arp, specialmente a contatto col Nummulitico; e se ne trovarono dei rappresentanti a Monte Corno presso Valdieri, fra i calcari certamente cretacei.

Dal punto di vista della stratigrafia e della litologia l'ascrizione al Cretaceo di quei calcari di Valle Stura era dunque molto logica.

Sono ora lieto di avere in essi rinvenuto un fossile caratteristico di un piano di quel terreno.

Tra Sambuco e Bersezio la zona di calcari marmorei in parola forma le cuspidi pittoresche di Monte Nebius e di Monte Bersajo, e più a monte le balze imponenti delle Barricate che sovrastano la Stura a monte di Pontebernardo. In un banco di calcare marmoreo bigio di questa zona, a Nord di Moriglione, poco lungi dalla mulattiera che da questo abitato conduce al nodo del Colle del Mulo, vidi molte sezioni di gasteropodi. Di questi uno potè essere estratto completo e venne dichiarato dal dottore Di Stefano affine alla *Actaeonella laevis* d'Orb. del Turoniano, indicata pure da taluni nel Senoniano.

Le molte sezioni di fossili che si vedono sulla roccia ricordano perfettamente quelle figurate dal Michelotti, nelle figure 6-11 della tavola II, annessa alla nota del Gastaldi: « *Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e della Liguria,* ecc... [1] »

È noto che il Meneghini ed il Neumayr [2] hanno da tempo affermato essere Acteonelle le supposte *Ophyleta* e *Cyclolites* del Michelotti, e non recherà meraviglia se io aggiungo che diversi dei campioni delle collezioni del Gastaldi, esistenti all'Ufficio geologico, raccolti dal Bruno presso Sambuco, e portanti l'iscrizione di *Ophyleta*, sono di un calcare identico a quello ad *Actaeonella* da me rinvenuto.

---

[1] Mem. d. R. Acc. d. Lincei, anno 1876-77.

[2] Denksch. d. k. Ak. d. Wiss. v. Wien, B. XL, 1880, p. 404.

Digitized by Google

Vista la località, che il Bruno gentilmente per lettera mi conferma, la roccia ed i fossili contenuti, non rimane dubbio che i miei campioni e i suoi provengano dagli stessi banchi fossiliferi.

A questo riguardo giova quindi osservare che i fossili ritenuti come Acteonelle dal Meneghini e dal Neumayr, e dal Michelotti figurate come fossili paleozoici, non provengono dal Chaberton, ma dai pressi di Sambuco o di Bersezio; e che i supposti *Cyathophyllium*, figurati nella Tavola I del lavoro succitato del Gastaldi, e che il Neumayr ritiene come giovani esacorallari, furono, come già si disse, dal Bruno raccolti nei pressi di Vernante, come del resto è indicato nel testo [1].

Pare adunque che l'ipotesi dell'esistenza del Cretaceo al Monte Chaberton perda ogni sua base, essendo affatto privi di valore, per determinare un piano, i fossili illustrati nella nota del Gastaldi « *Sui fossili dei calcari dolomitici del Chaberton (Alpi Cozie) studiati da* (*G. Michelotti* (Atti. R. Acc. Lincei, 1876) ».

Notiamo di volo che l'affioramento cretaceo di Valle Stura discende fin presso Angau presso Demonte, sempre a contatto col Nummulitico, il quale giunge quasi esattamente al talweg dell'Arma fra Demonte e San Giacomo.

All'estremità della Valle Stura il Titonico ed il Cretaceo furono oggetto di studio pel professor Portis, il quale oltre ad aver descritta una ricchissima fauna di quel terreno, diede anche un primo abbozzo di Carta geologica ed uno schizzo di sezione.

Incominciato il rilevamento della tavoletta di Argentera, col compito di molto facilitato dall'accurato lavoro del Portis, mi fu possibile porre maggior cura, avendo anche il vantaggio della nuova Carta topografica al 50 000, nel segnare i limiti dei diversi terreni da quello stabiliti, ed è quindi senza ombra di pretesa che tenterò qualche ritocco ai limiti da quegli segnati.

Tra lo gneiss di Monte Pebrun e Monte Enchestraye da un lato e Monte delle Lose dall'altro, si hanno in serie tutte le formazioni stratificate della regione, regolarmente sovrapposte fino alla base dell'Eocene.

Chi percorra il crinale tra Monte Enchestraye, Monte Ventasuso ed il Colle della Maddalena incontra successivamente le diverse parti dell'Eocene, eccetto i banchi nummulitiferi che stanno alquanto al

---

[1] L. c., pag. 12.

Digitized by Google

disotto di quella prima punta, come già osservò il Sacco [1]. Dall'Enchestraye fino al passo di Bail predomina il macigno compatto in grossi banchi; segue una zona di scisti nerastri e rossi, la quale scende verso il vallone di Pourriac, ed affiora allo sbocco di esso, e dirimpetto al villaggio dell'Argentera nel Bosco Bandito. Detta zona si mostra poco oltre il punto 2591, dove incomincia una terza zona di macigno con scisti arenacei alternanti con frequenti impronte di *Helminthoida labyrinthica* e di *Chondrites*, fossili già citati dal Portis.

Le tre zone suindicate sono a mio avviso l'una all'altra sovrapposte nel loro ordine naturale, che è quello già accennato per l'Eocene, dei pressi di Ventimiglia, parlando della sezione Monte Grosso-Ospedaletti.

Alle falde di Monte Ventasuso abbiamo cercato invano la serie che vi indica il Portis, e solo al *Ca* di Capanna (vedi tavoletta di Argentera), a S.E di detto monte scoprimmo affiorante in pieno Eocene un lembo esteso da 200 a 300 metri di calcare titonico bruno chiaro compatto, con Belemniti e corallari. Questo affioramento è molto analogo a quello di Rocca Barbona, che pure affiora in pieno Eocene, appunto in corrispondenza degli scisti rossi sottostanti alla zona ad *Helminthoida*, e che giustamente il Di-Stefano (l. c.) paragonò ai Klippen dei Carpazi. Non sarà facile lo spiegare la presenza di quell'affioramento del Titonico, ma certo non meno difficile sarebbe riescita la spiegazione della distribuzione di terreni indicata dal Portis.

Così l'affioramento di terreni secondari che tutte le carte posteriori al lavoro del Portis indicavano attraverso il confine, resta ridotto ad un piccolo affioramento del Titonico, situato intieramente al di qua di esso.

Nelle poche gite fatte nella regione del Cretaceo non rinvenni che qualche *Micraster* presso la Capanna di Land sul lato di Monte Lose, e molte Belemniti, segmentate e stirate e qualche volta piritizzate, a tergo del villaggio dell'Argentera.

Alla punta della Binetta, il limite fra Titonico e Cretaceo segnato dal Portis, dividerebbe i calcari nerastri e bigi a strati più o meno compatti da calcari breccioidi bigio-chiari e da calcari listati, ricordanti quelli di Tenda, molto ripiegati ed accartocciati.

Però se questi calcari listati bigi con Belemniti rappresentano il

---

[1] *Sulla massima altezza del Nummulitico* (Boll. del C. A. I., n. 58, anno 1885).

Digitized by Google

Cretaceo, come io credo col Portis, quello ha sviluppo molto maggiore di quello che il chiaro professore indica nella sua cartina. Difatto esso costituisce quasi interamente la falda S E di Monte della Signora anche oltre il confine, trovandosi il Titonico solo alla cresta di detto monte, ed in affioramenti limitati a S E di Monte Pierossino, nonchè a Bric della Sabbiera.

Inoltre, a monte del Baraccone diruto n. 1, dopo un piccolo affioramento di calcare titonico bruno con Belemniti, simile a quello della Capanna, e molto diverso da quello fossilifero delle Grangie, che si trova sotto la strada presso il piccolo zig-zag di questa, il Cretaceo e la parte superiore dell'Eocene vengono a contatto, per modo che non è sempre facile tracciarne il limite, che in massima si scosta di poco dal fondo di valle. Ivi non vidi traccia di Trias, segnato dal Portis in un largo affioramento che andrebbe oltre il confine.

I calcari bigi del Cretaceo, a quanto se ne può giudicare dal confine, sembra abbiano grande sviluppo alle falde dei monti che stanno a N.E di Maisonette e di Larche, fino alla *Tête de Viraysse*, i quali sembrano la continuazione topografica e geologica di Monte della Signora.

Oltre che nelle località indicate dal Portis il Cretaceo ed il Titonico furono da noi rinvenuti nella regione Nodreit, a Fontana Giovanna, tra Servagno e Monte Giordano, ed a Nord di questo monte, nonchè in diversi punti del Rio Bianco di Sambuco.

Alta Valle Maira.

In alcune gite di ricognizione fatte nell'alta Valle Maira, ho potuto persuadermi che al di qua del confine sono pure bene rappresentati oltre il Trias, già noto pei lavori del Gastaldi e dello Zaccagna, il Giurassico ed il Cretaceo.

Ad esempio, presso il lago di Vesaissas esistono certi calcari mandorlati rossigni con crinoidi, Belemniti ed Ammoniti; e calcari in tutto simili, con pentacrini si trovano nella falda Sud di Testa Ciarm (tavoletta di Monte Chambeyron). Questi calcari sono identici a quelli rossigni, zeppi di crinoidi, che al Castello Scevolai sopportano i calcari listati del Cretaceo; e quelli del lago Vesaissas corrispondono litologicamente ai *calcaires de Guillestre* del Lory, titonici a detta del Kilian.

Calcari amigdaloidi rossigni analoghi si incontrano salendo dal Colle di Maurin alla *Tête de l'Homme*, e gli stessi strati si vedono continuare in banchi raddrizzati all'*Aiguille de Chambeyron*.

Digitized by Google

A detta del Kilian, il signor Coolidge riportò da questa punta un campione di calcare amigdaloide rosso, contenente un Ammonite del Malm. Tutto porta quindi a credere titonici i lembi di calcare rosso sopracitati.

Presso Colle del Passetto, a sinistra del vallone di Maurin, sopra le quarziti triasiche che poggiano ivi sopra certe diabasi trasformate in scisti verdi e violacei a gastaldite [1], si notano tre gruppi di strati calcari:

1. Quello dei calcari dolomitici del Trias coi caratteri noti;

2. Un gruppo di calcari che incomincia con certi calcari rôsei zonati, e termina coi calcari mandorlati rossi suindicati;

3. Un gruppo di calcari in straterelli verdicci, lucenti nelle superficie di sfaldatura, che rappresentano il terreno più recente della regione.

Questi ultimi calcari costituiscono intieramente le falde della catena di *Tête de l'Homme* e di *Tête de la Frema* verso il Vallone Infernet, da un lato fino al Passetto, dall'altro fino al punto segnato 2845 dirimpetto a Monte Ciarm. Inoltre essi costituiscono buon tratto del crinale tra *Tête de l'Homme* e l'*Aiguille de Chambeyron*, dove sembra passino nel versante Sud a contatto coi calcari amigdaloidi rossi della punta.

In questi calcari, che del resto toccai in pochi punti, non ho rinvenuto fossili, ma essi sono molto probabilmente cretacei.

A Sud di questa regione, calcari a questi corrispondenti si trovano presso il confine tra Colle Sautron e Cima delle Mause, a qualche chilometro dai calcari cretacei di Monte della Signora, presso Argentera (vedi la tavoletta di Argentera).

Al Colle Sautron sono associati con certi scisti arenaci bruni, ricordanti l'Eocene; costituiscono quindi i due versanti del crinale di confine, e scendono fino al *Lac de la Reculaye* dove sono quasi orizzontali. Sono sviluppati a Monte Subeyran tra Cima delle Mause e Lago Munie, dove poggiano su calcari neri con Belemniti, ed un altro lembo, ad Est di Lago Alpsoi, si addossa al Monte Auta di Vallonasso.

---

[1] In diversi altri punti di Val Maira, di Valle Valloriate e dell'Appennino ligure, ho constatato la trasformazione delle diabasi in roccie a glaucofane fortemente laminate, nelle quali la struttura ed i minerali primitivi sono più o meno profondamente trasformati. Sono pure ricche di questo minerale certe diabasi riportate dal Lotti dall'Isola del Giglio. Queste roccie meritano uno studio petrografico a parte, che riuscirà molto interessante.

Digitized by Google

I calcari con Belemniti rassomigliano al calcare titonico di Punta la Binetta sopra Argentera, e poggiano direttamente sul calcare dolomitico con *Encrinus liliiformis,* come accade appunto a tergo di questo villaggio.

La vicinanza di Cima delle Mause e di Monte della Signora [1], la stessa successione, i pochi fossili trovati e la analogia litologica dei calcari in parola con quelli cretacei dell'Argentera, parlano in favore della loro comune età.

Non mi dilungo oltre su questi terreni perchè le poche gite fatte non mi permettono di trattarne con sufficiente sicurezza. Ho voluto comunicare queste osservazioni per quanto incomplete, perchè mostreranno, se non altro, quanto ci sia ancora a fare dal lato geologico, in quella interessantissima ed oltremodo complessa regione, che si estende fra le valli della Stura e della Maira ed il confine francese. Di essa continuerò lo studio nella entrante campagna geologica.

Movimenti orogenici e trasgressioni stratigrafiche.

Quantunque non sia strettamente richiesto dallo studio che facciamo, non sarà privo di interesse il passare in rassegna le principali trasgressioni accertate nella parte italiana delle Alpi Marittime. Sarà questo un primo abbozzo al quale gli studi di dettaglio, ben avviati, permetteranno successivi ritocchi, ma ne emergerà fin d'ora un grande accordo con quanto si è già affermato per la parte francese di questo gruppo montuoso, ed in genere per le Alpi Occidentali.

Il terreno più antico che troviamo a contatto collo gneiss del massiccio cristallino dell'Argentera è quello che per consenso unanime dei geologi è ritenuto come Permiano nelle Alpi Occidentali. I terreni con fossili carboniferi sono distanti dallo gneiss, e nulla prova finora che attorno ad esso si trovino rappresentati [2].

---

[1] La distanza fra il Cretaceo di Monte della Signora ed i calcari listati di Cima delle Mause, scendenti fino al punto di quota 2503 a S.O, non raggiunge i due chilometri.

[2] Tra il colle del Sabbione e il lago Vei del Bouc a contatto cogli gneiss, e senza discordanza evidente, si trovano certi scisti gneissici che potrebbero rappresentare un terreno anteriore al Permiano. La loro potenza varia da qualche metro a 50 o 60 m., ed il distacco fra essi ed il Permiano sembra in alcuni punti piú chiaro che fra essi e gli gneiss. Ad occhio nudo è difficile il separarli dagli gneiss veri, ma al microscopio mostrano una struttura partico-

Digitized by Google

Il massiccio suddetto era perciò molto verosimilmente tutto o in massima parte emerso all'epoca carbonifera. Durante il Permiano invece la parte emersa doveva essere di molto ridotta. Recentemente ho rilevato un' isola di Permiano costituita da breccie e puddinghe grossolane e da filladi lucenti, tra l'alto vallone di Barn e Mollières, di contro a Testa Marges; ed un'altra lingua dello stesso terreno, foggiata a sinclinale, con entrovi lembi di calcare triasico, fu da me rilevata, che sale dal colle del Sabbione a colle Vei del Bouc, e raggiunge l'estremità Nord del lago omonimo.

Abbiamo adunque una prima ed importante *trasgressione permiana*, preceduta da forti ripiegamenti e rottura degli strati dello gneiss.

Pel massiccio ligure questa trasgressione è molto verosimile nel Savonese, e quella dél calcare triasico con Giroporelle è accertata in tutta l'estensione di quello, fra la Bormida di Spigno e la Valle Polcevera.

Detta trasgressione permiana fu notata dallo Zaccagna nell'alta Valle dell'Ubaye, dove il Kilian confermò tale osservazione.

Il contorno litoraneo del nostro gruppo emerso isolato subiva poscia cambiamenti profondi prima del deposito delle quarziti del Trias, cambiamenti che pare abbiano continuato durante il deposito delle quarziti stesse. Infatti, al colle del Ferro, a 2776 metri, poco giù nel vallone Forneris, e al contrafforte che si stacca verso S.O da Cima del Bal, nel versante della Tinea, presso la linea di displuvio Stura-Tinea, a Nord di S. Stefano, havvi un lembo di quarziti bianche e variegate e di calcari cavernosi del Trias ricoprente direttamente gli gneiss, con intercalazioni di gneiss anfibolici e pirossenici. Lo stesso fatto accade al colle di Pourriac, alle Piastre presso Entraque, presso Bergemoletto in quel di Demonte, ecc. I calcari dolomitici con gesso riposano invece direttamente sullo gneiss, senza interposizione di quarziti, nel vallone di Millefonti, ad Ovest di Monte Paupaurin sopra Valdeblora, in Valle della Tinea, dove il Permiano è potentissimo e pure chiaramente discordante sugli gneiss, e presso Vinadio, Sambuco e Bersezio in Valle Stura.

In molti punti la stratificazione delle quarziti del Trias e quella

---

lare caratteristica degli scisti gneissiformi dei terreni primari e secondari. Essa consiste nella disposizione radiale di elementi di sericite e di quarzo metamorfici e autigeni, attorno ai grani di quarzo o di feldispato allotigeni.

Digitized by Google

degli gneiss sono, al contatto, quasi ad angolo retto (Entraque), senza che tale fatto possa essere attribuito a movimenti posteriori.

Altre *trasgressioni*, che sembrano essere l'una continuazione dell'altra si notano adunque per le *quarziti* e pei *calcari* del *Trias*.

Lo Zaccagna notò le quarziti sulle roccie arcaiche alla *Tête de Miejour* (Ubaye), Michel-Levy nei monti Prarion e Pormenaz (Chiablese), ed il Kilian in alcuni punti della Savoia.

Non ho ancora potuto raccogliere dati certi per affermare una trasgressione del Lias inferiore o del Retico, quantunque in alcuni punti in Valle della Stura tra i calcari cavernosi del Trias ed un gruppo di strati nella parte alta del quale si trovano numerosi *Arietites* e *Gryphaea arcuata*, sembri esista una lacuna nella stratificazione. La *brèche du thélégraphe* notata dal Kilian a contatto cogli strati a *Gryphaea arcuata*, costituente un orizzonte ben distinto nel Delfinato ed in Savoia, parrebbe appunto indicare, secondo il Kilian stesso, un movimento orogenico corrispondente al Lias inferiore.

Rimontando la serie geologica troviamo il Titonico sul Trias con Giroporelle all'Argentera, ed il Giurese superiore ricoperto dal Neocomiano con *Belemnites dilatatus* poggiante direttamente sui banchi a *Gryphaea arcuata* ed *Arietites* tra Valdieri ed il Colle di Tenda. Alle falde di Rocca dell'Abisso i calcari marmorei del Giurese vengono a diretto contatto cogli gneiss.

Tale *trasgressione del Giurese superiore* è del resto estesa e segnalata in molti punti delle Alpi Occidentali e nelle Basse Alpi, nelle Alpi Apuane (Zaccagna), ecc.

Questa trasgressione fu osservata dallo Zaccagna al Colle della Perla, a Sud di Cima della Fascia, e al forte Castellet (Ubaye), dove secondo lui il Giurese poggierebbe in discordanza sul Lias inferiore, mentre, secondo il Kilian, il calcare rosso amigdaloide con *Duvalia* verrebbe a diretto contatto col Trias.

Altri movimenti del suolo corrispondono alla fine del deposito del Giurese. Allora appunto avrebbe incominciato a formarsi quella estesa ripiegatura degli strati di quello, che si pronunciò più tardi in una grande piega rotta, con faglie molto importanti a cui appartengono gli affioramenti titonici di Rocca Barbona, di Regione Ciambuei presso Monte Bertrand, quelli giuresi del Colle di Tenda, di Bec Baral, quelli della catena di Monte Bussaja fino a Valdieri, e di Cima Pissousa oltre il Gesso, i quali però tutti ricevettero i depositi cretacei, ad ec-

Digitized by Google

cezione di quelli di Bec Baral e del Colle di Tenda, che probabilmente non furono risommersi che durante l' Eocene medio.

Il Potier trova segni di erosione post-giuresi nella parte francese della Valle del Roja, ma più a valle, nella regione da me studiata, il Neocomiano ricopre il Titonico quasi ovunque, eccetto in alcuni punti come al Colle del Vescovo, a Testa di Cuore e presso Grimaldi, dove l'assenza di quel terreno sembra dovuta a faglie.

Seguono la lacuna urgo-aptiana e la *trasgressione cenomaniana,* generali nelle Alpi Marittime francesi, ed estese, come si vide, al territorio di Ventimiglia.

In alcune regioni però, come ad esempio in Valle Roaschia a N.E della catena di Monte Bussaja, al movimento di emersione che cagionò la lacuna anzidetta non succedette la riimmersione cenomaniana, ma la lacuna si estese fino al deposito del Nummulitico (vedi la sezione a fig. 13).

La linea di lido ha subìto altri cambiamenti, in regioni poco distanti dal territorio di Ventimiglia anteriormente al Nummulitico, all'epoca cioè dei depositi detritici, che notammo in molti punti un 30 o 40 metri sotto gli strati a *Nummulites perforata.* Fin d'allora delle rupi di calcare titonico dovevano esser battute dal mare, in punti poco distanti della regione.

Il Potier accenna pure a segni di erosione anteriore al deposito delle puddinghe che sono alla base di Nummulitico, e posteriore a certi strati a *Cyrena* ed a *Cerithium* che dice diverse da quelle eoceniche.

Io non ho notato in nessun punto dei dintorni di Ventimiglia erosioni corrispondenti, le quali d'altronde sono spiegabilissime, visto il grande cambiamento litologico che accompagna l'avvento del Nummulitico, essenzialmente detritico, e nella nostra regione, ricco di puddinghe ed arenarie a grossi elementi.

La *trasgressione nummulitica* ha una grande importanza nella *zona del Briançonnais* tra il Colle di Tenda e quello dell' Argentera, ove porta l'Eocene a ricoprire direttamente Neocomiano, Giurese, Trias ed in qualche regione anche il Permiano, come presso Mojola nella valle della Stura, ed in qualche raro punto anche gli gneiss presso Bergemolo.

Tale trasgressione ha luogo presso Seyne (Ubaye) con tutti i diversi piani del Cretaceo (Kilian). È interessante notare che l'Eocene ricopre direttamente il cristallino ad Est del massiccio del Pelvoux al

Digitized by Google

contatto colla *zona* del *Briançonnais,* come avviene in Valle Stura, e ad Ovest del M. Bianco, dove tra il Flysch affiorano le testate di roccie cristalline studiate da Michel-Levy (Bulletin des Services, etc., N. 27).

La serie eocenica in tutta la sua potenza dagli strati più profondi a quelli soprastanti alla zona con *Helminthoida labyrinthica* non mostra indizi di discordanze.

I grandi ripiegamenti post-eocenici produssero l'emersione di gran parte delle attuali Alpi Marittime, che fin d'allora assunsero una configurazione non molto dissimile dall'attuale.

Accompagnarono quei ripiegamenti grandiose faglie, delle quali una fu notata dallo Zaccagna corrispondere al corso superiore della Stura, ed un'altra, che porta gli strati del Lias inferiore fossilifero a contatto col Nummulitico sopra una distesa di alcuni chilometri tra Monte Bussaja (tavoletta di Boves) ed il Gesso presso Valdieri, ad Ovest della catena Monte Bussaja-Rocca Vacciarampi, fu da noi accennata in questo lavoro.

Nella parte più prossima all'Appennino si ebbe la *trasgressione elveziana,* mentre nella nostra regione la *trasgressione pliocenica* si limitò alle parti poco distanti dal mare attuale.

Il suolo fu ancora soggetto ad oscillazioni in vario senso, delle quali sono rappresentanti, geologicamente insignificanti, ma terribili pei loro effetti, i frequenti terremoti dell'epoca storica.

Riepilogo.

Riassumiamo brevemente quanto fu esposto nella presente nota.

Colla scorta di fossili caratteristici si è provata l'esistenza del Titonico e di vari piani del Cretaceo nei dintorni di Ventimiglia, e si sono messi in evidenza i rapporti di questo terreno coll'Eocene, del quale si è anche succintamente esposta la serie.

Con l'aiuto oltre che di una cartina geologica, di una cartina orotettonica e di alcuni profili, si procurò di tratteggiare la complessa struttura ed i movimenti del suolo di quella regione, che si vide affetta da numerosi ripiegamenti, raggruppati secondo tre direzioni principali diverse.

Prendendo per base la stratigrafia non meno che l'assieme dei caratteri litologici, si cercò poscia di stabilire le probabili corrispondenze fra alcune zone litologicamente distinte del Cretaceo dei pressi di Tenda, la cui esistenza si era dimostrata in un altro lavoro, con quelle fossilifere di Val di Bevera.

Digitized by Google

Quindi si passò a dare alcune brevi notizie preliminari sullo sviluppo del Giurese e del Cretaceo a Nord del Colle di Tenda; prima per la regione compresa tra questo colle e la Stura, indi per la Valle della Stura stessa, e finalmente si esposero alcune osservazioni interessanti detti terreni, fatte in Valle Maira nelle Alpi Cozie.

Per la regione fra il Colle di Tenda e la Stura si accennò brevemente alle principali accidentalità tettoniche delle zone dove affiorano i detti terreni, dei quali si indicò la distribuzione in Valle Vermenagna e in Valle del Gesso, e si insitè particolarmente sullo sviluppo del Cretaceo nei pressi di Entraque. Un profilo opportunamente scelto tra Roaschia ed i pressi di Entraque, lungo il quale si trovano strati con fossili caratteristici del Lias inferiore e del Neocomiano, ci permise di avvalorare le assegnazioni fatte dei calcari marmorei al Giurese e dei calcari listati al Cretaceo, e di offrire qualche criterio concreto sulla tettonica della regione.

Si annunziò poscia il rinvenimento presso Sambuco di strati con Acteonelle, le quali confermano l'esistenza di una importante zona di Cretaceo, che altri in base alla stratigrafia aveva già stabilita, a contatto col Nummulitico, fra Demonte e Bersezio.

Pel corso superiore della Stura si accennò a qualche rettifica, specialmente lungo il confine, alla cartina del Portis, la sola originale finora pubblicata della regione; e si indicarono alcune località nuove, dove non è dubbia la presenza del Cretaceo e del Titonico, nella tavoletta di Prazzo.

Si esposero finalmente alcuni cenni sulla esistenza di lembi di Giurassico con Belemniti ed Ammoniti, probabilmente del Giurese superiore, in alcuni punti di Valle Maira, molto addentro al confine, fra Cima delle Mause, poco distante dalla regione fossilifera dell'Argentera, ed il Colle di Maurin; sulla probabile presenza del Cretaceo fra Cima delle Mause e il Colle Soutron, e più a Nord nella catena di *Tête de la Frema*, *Tête de l'Homme* e dell'*Aiguille de Chambeyron;* e sull'esistenza al Colle Sautron, dietro osservazioni proprie ed al Colle Nubiera da campioni della collezione Gastaldi, di scisti arenacei psammitici, finora non trovati nelle Alpi Marittime fuorchè nell'Eocene.

Conclusione.

Dalle osservazioni che si sono esposte risulta adunque, che il Giurese ed il Cretaceo, terreni che nelle carte geologiche più recenti figurano in pochi punti della zona calcarea, che cinge ad Est ed a N.E il

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

massiccio cristallino dell'Argentera, si mostrano in una o più serie di affioramenti fra loro collegati, e talvolta molto estesi, e con caratteri litologici distinti e fino ad un certo punto costanti, dalla Valle del Roja per Valle Vermenagna, Valle del Gesso, dove non era stato indicato che il Trias, e dove i terreni in parola hanno appunto maggiore sviluppo, per la Valle della Stura di Cuneo e l'alta Valle Maira alle valli francesi dell'Ubayette e dell'Ubaye.

Così la costituzione della zona calcarea che circonda il massiccio cristallino delle Alpi Marittime nelle valli della Tinea e della Vesubia, e in quelle altre sopracitate, apparisce molto più omogenea ed armonica, e ne spicca vieppiù chiara la natura insulare del massiccio durante tutta l'epoca secondaria, nonchè durante il periodo eocenico; e specialmente ne risulta più evidente la unità di costituzione della *zona calcarea interalpina* (*zone du Briançonnais*) tra questa parte di cui abbiamo incominciato lo studio, quella del Mongioje, nella quale lo Zaccagna ha stabilito l'esistenza delle principali divisioni dei terreni secondarii, e quelle della Valle dell'Ubaye e del Delfinato, esplorate con successo dai geologi francesi.

Vedremo in un altro lavoro come la unità di costituzione della *zona calcarea interalpina* sia ancora più completa, quando si descriveranno estesi affioramenti degli strati del Lias inferiore, litologicamente distinto e con numerosi fossili caratteristici, della nota fauna del Colle di Pourriac [1], tra il Colle di Tenda e la Stura di Cuneo, e lungo la valle di questa, in punti dove non era noto, o dove era indicato senza una base paleontologica sicura.

III.

A. Stella. — *Contributo alla geologia delle formazioni pretriasiche nel versante meridionale delle Alpi Centrali.*

Quel complesso di formazioni che, insieme colle colate porfiriche, si interpongono nelle Alpi Centrali (cioè nelle Alpi italiane comprese fra il Lago Maggiore e il Lago di Garda) fra il Trias e gli scisti cristallini arcaici, oltre all'essere difficilmente delimitabile in alto, verso

---

[1] F. Sacco, *Studio geo-paleontologico del Lias dell'alta valle della Stura di Cuneo* (Boll. Com. Geol., 1886).

Digitized by Google

il Trias inferiore, ha presentato ai geologi, che localmente se ne occuparono, analoghe difficoltà in basso, contro gli orizzonti superiori degli scisti cristallini, su cui si appoggia. Un esame preliminare delle regioni, dove questa ultima difficoltà si presenta, nel nostro versante meridionale di dette Alpi, necessario prima di intraprenderne il rilevamento geologico regolare, fu iniziato nella campagna del 1892 dal collega ing. Mattirolo e da me per la parte compresa fra il Lago di Como e lo Spluga. Nella successiva campagna del 1893 fu mio còmpito di estendere lo studio alla parte più meridionale, fra il Lago di Lugano e la Valle Camonica; e di ciò io do conto in questa nota.

Nella Carta geologica della Lombardia [1] compilata dal prof. Taramelli, si trovano distinti, nell'area da me esaminata, con tinta speciale (37) i così detti « Scisti di Casanna », e con altra tinta speciale (34) le così dette « Apenniniti » [2]. Nello esporre con ampia riserva l'idea, che questi due gruppi possano essere facies scistoso-cristalline di terreni paleozoici dal Carbonifero al Permiano, l'autore esprimeva il desiderio di vedere meglio studiata la questione.

A me, cui è toccato di rispondere al suo invito, tocca anzitutto di esprimere, al chiaro geologo e amato maestro, un ringraziamento, per la squisita cortesia colla quale ha voluto, mediante le sue comunicazioni, agevolarmi il còmpito proposto

Esporrò brevemente i risultati dello studio da me fatto specialmente nel Luganese e nell' alto bacino del Lago di Como, aggiungendo alcune osservazioni sulle più orientali regioni, delle quali ebbi meno occasione di occuparmi.

Regione luganese.

Chi percorra la regione luganese, passando dai due bacini occidentale o mediano del Lago di Lugano, rispettivamente alle valli del-

---

[1] *Carta geologica della Lombardia nella scala di 1/250,000*, con fascicolo di spiegazione contenente anche la Bibliografia geologica della regione. Milano, Artaria, 1890.

[2] Mi permetto di far uso di questa denominazione di « Apenniniti » quantunque dall'Autore usata soltanto in parte nel testo spiegativo. Ciò perchè essa non è legata nè a nomi di località alpine, nè a concetto cronologico o litologico; il che è necessario, perchè le roccie comprese in generale in questo gruppo eterogeneo, « risultano, nelle diverse località, ripartibili fra diversi gruppi litologici, appartenenti a diversi orizzonti geologici ».

Digitized by Google

l'Agno o del Cassarate, che segnano la prosecuzione settentrionale di quelle due depressioni; passa dalle frastagliate masse calcareo-dolomitiche del Trias medio e superiore, alla più tranquilla regione scistosa, la quale sporge la triplice linea di sue colline da Nord a Sud fuori dal materiale morenico, che tutte le avvolge, occupando, insieme colle più recenti formazioni alluviali, le due valli percorse dal F. Agno e dal T. Cassarate. Astrazion fatta dal Quaternario, questa regione scistosa, secondo la nominata Carta del Taramelli, che qui riproduce [1] quella dello Spreafico, sarebbe quasi totalmente occupata dagli « Scisti di Casanna ». Questi si vedono segnati dal Lago di Como al Lago Maggiore in ampia fascia, che con una larghezza media di 7 chilometri attraversa la nostra regione da N.E a S.O, passando fra le falde settentrionali del Monte S. Salvatore a Sud di Lugano e la chiusa di Taverne, prima stazione della ferrovia del Gottardo a Nord di Lugano. In questa area degli « Scisti di Casanna» appoggiati a monte sugli gnei s e micascisti, in cui sarebbero scavate le alte valli dell'Agno e del Cassarate, sono però segnati nella Carta alcuni sporadici ma importantissimi lembi di formazioni clastiche e loro equivalenti. E precisamente: *a*) a Manno, il noto conglomerato *Carbonifero*; *b*) presso Magliaso, fra Bioggio e Manno, poi a Grumo, S. Zenone, S. Bernardo, Pregassona e Breglia, formazioni *apenninitiche* [2]; *c*) ad Arosio, Pregassona e Paradiso, conglomerati, arenarie e scisti del così detto *Verrucano*.

Passiamo in rassegna partitamente queste formazioni secondo le osservazioni da me fatte in posto, seguite dallo studio dei campioni raccolti.

Verrucano. — Quanto al Verrucano poco io posso aggiungere alle osservazioni dello Spreafico, confermate dal Taramelli [3] e dal Gümbel [4].

---

[1] *Carta geologica della Svizzera, nella scala ai 1/100 000.* Foglio XXIV colorito geologicamente da Spreafico, Negri e Stoppani. Volume di spiegazioni compilato dal prof. T. Taramelli sulle note dello Spreafico, dopo la morte di questo. Berna, 1880.

[2] Nella tiratura del foglio XXIV della Carta svizzera occorsero sgraziatamente alcuni scambi di tinte appunto in questi lembi apenninitici, che lo Spreafico aveva separati come equivalenti del Carbonifero di Manno; mentre sulla Carta pubblicata furono per errore segnati colla tinta del Verrucano, eccetto il lembo di Breglia, segnato, pure in isbaglio, colla tinta dei Gessi.

[3] Spreafico-Taramelli, nel volume di spiegazione al F.° XXIV già citato.

[4] W. Gümbel nelle *Mittheilungen aus den Alpen* (Sitz. Ber. d. Bayr. Akad. d. Wiss., 1880, Heft IV).

Digitized by Google

Le *puddinghe verdi,* i *conglomerati rossi,* le *arenarie variegate*, gli *scisti rossi* sono le note roccie clastiche di questi lembi di Verrucano. Lungo la strada lacuale da Lugano a Melide, come pure lungo la mulattiera che sale da Pregassona a Cureggia si può osservare la concordante sovrapposizione della dolomia del *Muschelkalk* alle arenarie e agli scisti, con transizione da questi a quella mediante banchi arenaceo-marnosi. Questo fatto, insieme alla somiglianza litologica col Servino, giustificherebbe il riferimento al Trias inferiore di questi piccoli lembi di Verrucano; almeno nella loro parte più alta.

Faccio questa restrizione perchè non è improbabile che il Trias inferiore non sia l'unico piano rappresentato in questo Verrucano. Lo stretto legame fra le colate porfiriche e le puddinghe e i conglomerati, i quali non solo contengono in abbondanza ciottoli o elementi dei porfidi, ma alternano, secondo le osservazioni dello Spreafico, con banchi di porfidi, ne accerta che una parte del Verrucano costituisce anche qui, come nelle più orientali regioni, insieme colle colate porfiriche, un'unica formazione, appartenente con tutta probabilità al Permiano. Usciva dal còmpito mio il perlustrare minutamente in questo senso tutta la regione, come sarebbe necessario per una individuazione di piani in queste formazioni.

Quello che è importante qui di notare si è, che questo assieme di formazioni che per ora chiamerò ancora « Verrucano » poggia discordante e senza transizione sulla sua base di scisti cristallini. La discordanza appare sia lungo la mulattiera Pregassona-Cureggia. come lungo la carrozzabile Lugano-Melide.

La mulattiera che sale a Cureggia da Pregassona, attraversati gli scisti cristallini (di cui parlerò innanzi) fino alla quota 500 circa, scopre ivi in trincea il contatto fra essi e i soprastanti *scisti rossi* del Verrucano: questi passano dopo una diecina di metri a scisti grigi, e subito di poi sono ricoperti, coll'intermezzo di banchi calcari a intercalazioni arenaceo-marnose, dalla *dolomia*, che colle sue pieghe si accompagna salendo fino al ripiano morenico di Cureggia (vedi fig. 1). Scisti rossi e banchi calcari e dolomitici fra loro concordanti hanno al contatto direzione da O.N.O a E.S.E con pendenza a Sud, discordando marcatamente dagli scisti cristallini sottostanti, i quali lungo la salita hanno invece direzione abbastanza costante da Ovest a Est con pendenza a Nord; direzione e pendenza che mantengono al contatto e che si ritrova, dopo qualche locale disturbo, nella discesa per Ligaino.

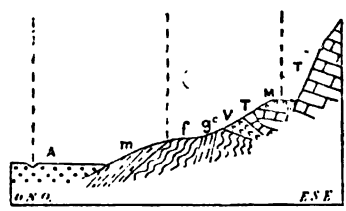
La strada lacuale Lugano-Melide, che taglia ai piedi il Monte S. Sal-

Digitized by Google

vatore, oltrepassato il ripiano di Paradiso, entra negli scisti cristallini fino quasi alla punta S. Martino, dove si vedono ad essi sovrapporsi, apparentemente quasi concordanti, i banchi di conglomerati rossi e arenarie variegate.

Ma la approssimativa concordanza di solo contatto non toglie (come in altro caso che vedremo più innanzi) la effettiva discordanza

Fig. 1.[1]



m) micascisti grigi — *f*) filladi micacee e quarzitiche — *g*) gneiss chiari — *V*) Verrucano — *T*) calcari e dolomie del Trias — *M*) Morenico — *A*) Alluviale.

fra le due formazioni; chè da Lugano verso Sud gli scisti cristallini con ondulazioni continue oscillano attorno a una direzione E-O con pendenza sia a Nord che a Sud prossima alla verticale, e solamente al contatto adattano la loro superficie ai banchi del Verrucano diretti N. 60° E. con forte pendenza a Sud.

Carbonifero. — Il noto giacimento carbonifero, bene scoperto da una cava, ora abbandonata, a mezza costa del versante a Nord di Manno, consta in gran parte, piuttosto che di conglomerato, di *puddinga* grigio-chiara, essenzialmente quarzifera, sia per i ciottoli angolosi in massima parte di quarzo bianco, e subordinatamente di roccie (specialmente gneiss e micascisti) degli scisti cristallini, sia per il cemento arenaceo-quarzoso alquanto micaceo. La dimensione dei ciottoli è

[1] Questo profilo ed i seguenti ho cercato di tracciare nella scala di 1 a 50 000, colla massima approssimazione consentita dalle Carte topografiche della regione assolutamente deficienti. Della nuova Carta topografica svizzera al 25 000 non sono ancora pubblicate le tavolette che mi avrebbero servito; onde fui obbligato a servirmi della Carta Dufour al 100 000 e della nostra Carta al 75 000 compilata sulla austriaca, cercando di completarne i dati con qualche schizzo preso sul terreno.

Digitized by Google

molto varia, raggiungendo anche la grossezza di un pugno; e la struttura in grande della roccia pare, a prima vista, caotica. A un attento esame però si rivelano nella massa delle zonature, prodotte dall'intercalarsi, in una costante direzione, di banchi abbastanza regolari di *conglomerati* a ciottoli più minuti tondeggianti, e, ancor più, di vere *arenarie* tabulari grigie, raramente rossiccie, quarzose, con abbondante diffusione di mica argentina luccicante sui piani di stratificazione. Alternanti poi colle arenarie si osservano qua e là sottili interstrati di *scisti argillosi* grigi, leggermente micacei, fissili, talora ondulati.

Queste intercalazioni arenacee e scistose marcano bene il piano di stratificazione, il quale non va confuso con piani di divisibilità, che pure si notano nella massa. Fra questi piani di divisibilità ve ne ha uno principale, perchè più netto e costante: quello che i cavatori bene avvertono col nome di « pelo » della roccia, perchè loro indica la direzione secondo cui più facilmente i massi si possono staccare e fendere nel lavoro

Le *filliti* (specialmente sigillarie e calamiti), che fissano per il giacimento l'orizzonte del Carbonifero medio, abbondano specialmente nelle arenarie; spalmature carboniose sono molto comuni sia nelle arenarie che negli scisti, nei quali esse danno talora bellissime superfici lucenti.

Questa formazione clastica si incunea negli scisti cristallini (vedi anche più avanti la fig. 2) (dei quali si parlerà più innanzi) nettissimamente distinta da essi, e anch'essa rispetto ad essi discordante.

Gli scisti cristallini infatti, tanto a Sud che a Nord della cava, presentano rimarchevoli ondulazioni sia in direzione che in pendenza, e solo avvicinandosi ad essa prendono direzione E-O con pendenza di 45° a Nord. Invece la direzione della formazione carbonifera, misurata sui piani retroaccennati di stratificazione, varia fra O.S.O-E.N.E e S.O-N.E con pendenza alquanto più forte a Nord; mentre poi il principale piano di divisibilità o « pelo » oscilla di poco intorno alla direzione E-O con pendenza di 45° a Nord. Sicchè gli scisti cristallini includenti la massa clastica del Carbonifero e ondulati indipendentemente da essa, al contatto con essa « si riducono concordanti non già col suo piano di stratificazione, ma con il piano di prevalente divisibilità ». La quale divisibilità molto probabilmente vi fu indotta dalle azioni dinamiche che in una fase di ripiegamento postcarbonifera agirono sia sugli scisti cristallini come sul Carbonifero, che su essi o in essi si era trasgressivamente deposto.

Digitized by Google

Arcaico. — Detto così del Verrucano e del Carbonifero, resterebbe a dire delle altre formazioni sopra enumerate dalla Carta Spreafico, cioè « apenniniti, scisti di Casanna, gneiss, micascisti e loro intercalazioni. » Implicitamente il concetto, che di esse formazioni dobbiamo farci, è già espresso. Perchè, mentre nella Carta Spreafico i lembi del Verrucano e Carbonifero poggiano quali sulle apenniniti (Pregassona, Breglia), quali sugli scisti di Casanna (Paradiso, Arosio, Bioggio, Manno), quali sui micascisti (fra Cureggia e Ligaino) io parlai puramente e semplicemente di *scisti cristallini* come base di quelle formazioni clastiche. Ciò ad indicare, che, all'infuori di quelle formazioni clastiche, si ha « *un complesso geologicamente unico di roccie appartenenti tutte all'arcaico* ». Quando ne avremo esaminata la natura litologica e la giacitura, ci persuaderemo che in questa regione luganese i due gruppi delle apenniniti e degli scisti di Casanna non sono altrettanti orizzonti geologici equivalenti di piani del paleozoico, ma sono solamente gruppi litologici, comprendenti nulla più che varietà degli scisti cristallini arcaici.

Le roccie adunque di questi scisti cristallini, dal punto di vista puramente litologico, sarebbero:

1. Gneiss minuti scuri, a due miche, prevalentemente biotitici;
2. Id. anfibolici;
3. Id. chiari, a muscoviti;
4. Micascisti grigi a due miche, prevalentemente muscovitici;
5. Id. chiari a muscovite;
6. Filladi micacee;
7. Id. quarzitiche;
8. Quarziti muscovitiche;
9. Scisti anfibolici;
10. Scisti epidotici.

Di queste roccie i *gneiss scuri* semplici e anfibolici, insieme coi *micascisti grigi* (1, 2, 4) formano essenzialmente l'orlo settentrionale dell'area da me perlustrata; e più a monte avrebbero poi il loro massimo sviluppo. Sulla loro spettanza all'arcaico non sorse mai dubbio.

Invece le *filladi* (6, 7) insieme colle intercalazioni degli *gneiss chiari, micascisti chiari, quarziti* (3, 5, 8) occupano gran parte dell'area stessa, corrispondendo le prime agli « Scisti di Casanna, » le altre alle « Apenniniti »; cioè alle due formazioni che nelle carte Spreafico e Taramelli sono separate dubitativamente dall'arcaico. Gli *scisti anfibolici*

Digitized by Google

ed epidotici (9, 10) infine non sono che intercalazioni relativamente subordinate.

In questo ordine di raggruppamento geologico descriverò brevemente le roccie enumerate, fermandomi naturalmente un po' più al secondo gruppo.

Gneiss scuri semplici e anfibolici, e micascisti grigi. — I gneiss scuri semplici sono « gneiss a due miche prevalentemente biotitici » a grana minuta, scistoso-tabulari, a un attento esame finamente lenticolari. La superficie di scistosità quasi perfettamente piana ha tutt'assieme lucentezza metallica grigio-scura, data dalle membrane bruno-scure di *biotite,* che tutta la ricoprono, abbondantemente spruzzate di laminette argentine di *muscovite.* La sezione trasversale presenta le piccole lenticciole *quarzo-felspatiche* molto appiattite (1^{mm} di spessore per 3 a 5^{mm} di lunghezza) quali più grigie, quali più giallastre per prevalenza o del quarzo o del felspato, talora riconoscibili alla lente.

I gneiss scuri anfibolici si sviluppano dai gneiss semplici, per aggiunta di anfibolo macroscopico e leggiero cangiamento di struttura. Questa diventa più marcatamente lenticolare; ambedue le *miche,* prevalendo pur sempre la *biotite,* si distendono in membrane e laminette sulla superficie di scistosità, leggermente ondulata; mentre nella sezione trasversale le lenticciole, alquanto maggiori, hanno meno fina la grana della massa *quarzo-felspatica;* nella quale si riconoscono a occhio nudo le plaghe bianche felspatiche da quelle grigie quarzose. In questa massa granulare, biancastra nell'assieme, si annidano poi i bei cristalloidi lucenti verdi-scuri di *anfibolo* piuttosto equidimensionali, (dimensione media 1^{cm} fino a 2^{cm}), disposti senza orientazione rispetto alla scistosità, e spesso compenetrati della massa stessa quarzo-felspatica.

I micascisti grigi sono « micascisti a due miche prevalentemente muscovitici » di tipo caratteristico scistoso-fogliaceo. La superficie ondulata o gibbosa, lucente in grigio acciaio, o più splendente in bianco argentino, è talora macchiata in verdastro e giallastro da pigmenti *ferruginosi*; di rado in nero per patine *grafitiche.* Essa è data da membrane e scagliette argentine di *muscovite,* qua e là picchiettate da brune laminette (di 2^{mm} al più) di *biotite,* qualche volta accompagnate da poco *oligisto.* La sezione trasversale mostra assai sottili gli straterelli, e le lenticciole di *quarzo* grigio granulare, talora macchiato da punteggiature e vene *ocracee.* Esso è spesso molto su-

Digitized by Google

bordinato; talvolta invece più abbondante per grossezza maggiore degli straterelli e per l'aggiunta di noduli e lenti maggiori (di $1^{cm} \times 10^{cm}$) a grana meno fina e colore quasi bianco.

Oltre agli elementi microscopici (zircone, rutilo, magnetite) affatto sporadici, si notano tre minerali concomitanti, che in ordine di importanza sono tormalina, granato, staurolite. Quest'ordine di importanza almeno ho notato nella breve zona da me esplorata, ed è inverso dell'ordine di grandezza. La tormalina, più frequente, in prismetti diffusi sul piano di scistosità, raggiunge al più la grossezza di $0{,}5^{mm}$ su una lunghezza di 5^{mm} scendendo spesso a dimensioni microscopiche. Il granato in granelli di 1^{mm} è irregolarmente annidato nel tessuto micaceo. La staurolite, meno frequente, in cristalloidi di $2^{mm} \times 5^{mm}$ forma come delle pustole sotto le pellicole di mica.

Fra questi micascisti a due miche prevalentemente muscovitici, e i sopra descritti gneiss a due miche prevalentemente biotitici, è poi tutta una serie di tipi di transizione, che va dal *gneiss molto quarzoso abbastanza muscovitico* al *micascisto feldspatico abbastanza biotitico;* e che forma il gruppo degli *gneiss-micascisti* separato nella sezione della fig. 2ª.

Filladi. — Comprendono due tipi di roccie, che, in continua e fitta alternanza, occupano, come ho detto, la più gran parte dell'area perlustrata. Sono: Fillade micacea e Fillade quarzitica

La fillade micacea eminentemente scistosa, ondulata e anche pieghettata, differisce dalle filladi tipiche, per la lucentezza piuttosto micacea che sericea della superficie di scistosità, la quale appare ricoperta dalle pellicole del minerale micaceo fra argentine e giallastre, per pigmentazione ocracea con sfumature in grigio plumbeo, passanti a vere patine nere lucenti dovute a *grafite.* Queste pellicole apparentemente omogenee e continue, si risolvono, a un attento esame microscopico, in un tessuto squamoso, dato da esilissimi brandelli e scagliette di *sericite* (tanto sottili che in sezione trasversale si presentano come striscie di tante fibrille giustapposte le une alle altre), alle quali si interpongono subordinatamente laciniette di *muscovite* tipica, e solo eccezionalmente pagliuzze di *biotite.* Nel tessuto è irregolarmente diffusa la *tormalina* in aciculi per lo più microscopici, talora però visibili a occhio nudo; e più uniformemente il *rutilo,* sempre microscopico, di rado in cristallini individuati, quasi sempre nella tipica forma di aghettini, spesso accumulati con disposizione più o meno perfettamente sagenitica, a intreccio così fitto, da essere appena risolvibile a fortissimo ingrandimento.

Digitized by Google

Nella sezione trasversale della roccia, all'infuori di qualche lente maggiore di *quarzo* ialino biancastro, appaiono molto subordinate le esili lenticciole di *quarzo* grigio, in parte intimamente intessuto col minerale micaceo; la grana è fina, talvolta tanto fina da dare una pasta grigio-scura afanitica. Anche le lenti afanitiche, come le altre, si risolvono al microscopio in aggregato microgranulare, che si presenta quasi sempre come un mosaico i cui pezzi si addentellino a incastro. Al quarzo limpido (ad estinzione spesso ondulosa) di questo mosaico, si mescola qua e là qualche plaga di *felspato* torbido, microscopico; zircone e apatite sono elementi pure microscopici, e, specialmente l'ultima, affatto subordinati.

La fillade quarzitica, eminentemente tabulare, si sviluppa dalla precedente per aumento del quarzo, le cui lenticciole si giustappongono e si allungano in veri straterelli (spessore da 1^{mm} a 2^{mm}) di quarzo grigio azzurrognolo, a grana un po' meno fina, anch'essi colle picchiettature *ocracee*, con qualche lente maggiore di quarzo bianco, e con qualche plaga *felspatica*, non solo microscopica ma anche riconoscibile alla lente. L'elemento micaceo invece appare in quantità minore sulla superficie leggermente gibbosa degli straterelli, e inoltre con aspetto alquanto diverso; chè dal tessuto sericitico-muscovitico descritto sopra, le laciniette e pagliuzze di *muscovite* tipica si sviluppano così numerose rispetto alle pellicole *sericitiche*, da prevalere anche a occhio nudo; sì che tutta la superficie di scistosità ne appare spruzzata e luccicante.

Gli elementi concomitanti tormalina e rutilo; e gli altri affatto subordinati (zircone e apatite) anche qui si ritrovano, e cogli stessi caratteri che nella fillade micacea.

Comune alla fillade micacea e alla fillade quarzitica v'ha abbondanza di *ocra gialla*, di cui ho già detto essere tutte picchiettate le lenticciole e gli straterelli di quarzo, e pigmentate le pellicole micacee. Essa inoltre si insinua negli interstizi dei grani, e fra i piani di scistosità, e tappezza le fessure di cui sono affette queste filladi, finamente fessurate da due sistemi di fenditure in piani prossimamente normali alla scistosità, e alla lor volta pressochè normali fra di loro. Questa ocra non è di provenienza esteriore, ma è insita nella roccia; nascendovi dalla alterazione di un minerale di ferro finamente diffuso, di cui il microscopio rileva i residui, donde si dipartono le striscie ocracee pigmentanti. La generale e abbondante diffusione di questo elemento ocraceo nella massa delle filladi, imprime loro un marcato

Digitized by Google

carattere di uniformità, che sul terreno maschera, a prima vista, la non piccola differenza dei due tipi esaminati.

Fra questi due tipi si hanno naturalmente roccie di transizione; come si hanno roccie di transizione anche fra filladi micacee e micascisti, roccie che nei profili ho separato come « micascisti filladici. » Si incontrano specialmente al contatto fra le filladi e il gruppo di roccie addietro esaminate; e anche insieme colle intercalazioni di veri micascisti grigi nella massa delle filladi.

Gneiss chiari, micascisti chiari, quarziti. — Queste roccie, importantissime per noi, come ho accennato, sono *gneiss, micascisti, quarziti micacee* tutte a muscovite, le due ultime affatto subordinate rispetto alle prime, ma ad esse intimamente legate; chè gli gneiss si sviluppano in buon numero di varietà fra loro alternanti, delle quali alcune passano talora per transizione a quarziti, altre più raramente a micascisti.

Questi *gneiss a muscovite, contemporaneamente ortosici e plagioclasici* sono, per quanto variabili, caratterizzati: *a*) dalla costante semplicità di composizione, a cui non prende parte alcun altro minerale concomitante all'infuori dei minerali microscopici accessorii, e affatto subordinati, zircone, apatite, rutilo; *b*) dalla forte prevalenza della massa, nell'assieme biancastra, *quarzo-felspatica*, rispetto all'elemento *micaceo*; *c*) dalla marcata tendenza di una parte dell'elemento felspatico (specialmente ortose) a differenziarsi porfiricamente rispetto al resto della massa più minuta quarzo-felspatica; *d*) dalle seguenti proprietà dei minerali componenti.

Quarzo. — È quasi sempre distinguibile anche a occhio nudo dal felspato per il colore grigio delle masserelle che esso forma, e che si risolvono al microscopio in aggregati microgranulari, a grana uniforme per ciascuno dei tipi che enumererò. Questi aggregati si presentano, in sezione sottile, come un mosaico di elementi per lo più equidimensionali; solo talora allungati a dare l'immagine di nastri svolgentisi in un certo verso, che è parallelo alla direzione lineare, frequente in questi gneiss; e in ogni caso la giustapposizione di essi elementi, sia nel mosaico, che nel nastro si fa per lo più a incastro. Le plaghe di quarzo sono limpide; la estinzione quasi sempre irregolare, sia saltuaria che ondulosa, in modo che nelle plaghe allungate a nastro, l'onda di estinzione si propaga parallelamente alla larghezza del nastro.

Felspati. — Microscopicamente il felspato è pure distinguibile quasi sempre dal quarzo nelle masserelle biancastre d'aggregazione, mostranti talvolta delle vere faccette di cristalli, e in certe varietà

Digitized by Google

anche cristalloidi porfirici, di ortose, in evidenti geminati di Carlsbad (dimensione massima 5×20 mm). Nelle masserelle microgranulari invece appare predominante il plagioclasio in geminati polisintetici, le cui strie di geminazione talora sono visibili alla lente nelle faccette sopra accennate. Gran parte delle plaghe non geminate invece si possono per analogia ritenere di ortose, caratterizzato anche da più evidente sfaldatura. Ambedue sono, rispetto al quarzo, leggermente torbidi, ma non tanto per incipiente alterazione, quanto per frequenti e numerose inclusioni, che paiono laminette muscovitiche, a disposizione quasi sempre centrale nelle plaghe meglio idiomorfe. Questa tendenza a sviluppo idiomorfo è caratteristica di questi felspati, specialmente dell'ortose, che come si accennò, diventa anche nettamente porfirico. Un leggiero incurvamento dei cristalloidi felspatici è frequente, e manifestasi anche ad occhio nudo nelle faccette visibili che appaiono non già piane, ma gobbe; e ancora meglio al microscopio che vi rivela curvatura delle linee di sfaldatura e di geminazione, accompagnata spesso da leggieri spostamenti relativi delle parti di un medesimo individuo.

Muscovite. — Si presenta raramente in belle membrane, piuttosto in esili pellicole e scagliette che da dimensioni di 3mm decrescono fino a diventare microscopiche. La più gran parte, brillante, argentina tendente al verdiccio, o apparentemente giallastra per pigmento limonitico, è spalmata o spruzzata sulla superficie di scistosità; non di rado a disposizione lineare, come dirò; solo in minima parte è diffusa submicroscopicamente nella massa, specialmente del quarzo. La disposizione contorta e accartocciata è abbastanza comune nelle membrane; le quali in tal caso presentano estinzione fortemente irregolare al microscopio; questo del resto non vi rivela altro che i noti caratteri di una schietta muscovite. Zircone, apatite, rutilo si presentano, affatto sporadici e soltanto microscopici. Il primo in granelli scolorati; la seconda in prismetti verdicci; il terzo in corti prismetti molto scuri, e tutti e tre determinano nella mica aureole pleocroiche giallo-verdiccie.

Per farsi un esatta idea delle varietà di questo tipo di gneiss, convien prendere le mosse dal:

a) Gneiss scistoso, più o meno perfettamente tabulare, che è il più micaceo. Ivi la *mica* in abbondanti pellicole e squamette brillanti, alquanto verdiccie, ricopre quasi completamente il piano di scistosità, ora liscio ora gibboso. Gli straterelli sottili della massa quarzo-felspa-

Digitized by Google

tica sono a grana abbastanza grossa, da lasciar distinguere a occhio nudo, specie in sezione trasversale, le plaghette bianche, prevalentemente *felspatiche* (talora con vere faccette sviluppate di cristalloidi) da altre plaghette grigie prevalentemente o esclusivamente *quarzose*. Visibile vi è pure qualche granellino di *pirite* e punteggiature *ocracee*.

b) Da questo gneiss scistoso si sviluppa altra varietà, per diminuzione della mica, rispetto alla massa quarzo-felspatica; la quale assume struttura uniformemente saccaroide più o meno fina, che lascia appena qua e là distinguere a occhio nudo qualche faccetta (fino a 2^{mm}) di felspato. Contemporaneamente gli straterelli quarzo-felspatici presentano leggieri rigonfiamenti e strozzature più pronunciate in un certo verso, molto meno pronunciato in verso normale al primo. Specialmente in questo secondo verso viene a distendersi la mica in chiazze allungate sia di pellicole, che di foglie e laminette, spesso giallastre o rossastre. Si ha così uno GNEISS TABULARE E SACCAROIDE meno micaceo del precedente, la cui superficie mostra una struttura *lineare* secondo una certa direzione, mentre presenta struttura *lenticolare* la sezione trasversale normale a questa direzione.

c) Ancora dallo stesso tipo scistoso (*a*) si sviluppa altra varietà per rapida diminuzione della mica e differenziazione nell'elemento quarzo-felspatico; chè quarzo e felspato si raccolgono separatamente per straterelli, dando luogo così a una specie di zonatura per alternanza di sottili (da 1 a 2^{mm}) straterelli prevalentemente quarzosi, grigio-violacei, e prevalentemente felspatici bianchi. Questi ultimi poi si rigonfiano qua e là in forma di lenticciole appiattite, e anche di noduli sferoidici, della grossezza di due o tre straterelli, e in questi rigonfiamenti si individuano per lo più cristalloidi di felspato abbastanza bene visibili dal lucicchìo delle loro faccette di qualche millimetro d'ampiezza.

La scarsa mica è soltanto spruzzata in esili pagliuzze (di 2^{mm} al più) sui piani di scistosità, con aggruppamento talora lineare; qua e là luccica anche qualche pagliuzza nella massa degli straterelli quarzosi. Abbastanza diffuso è il pigmento ocraceo, negli interstizii dei grani, fra i piani di scistosità e nelle frequenti fenditure ad essi normali. Si ha dunque uno GNEISS SQUAMOSO ZONATO, poco micaceo, parzialmente lenticolare e occhiadino, e leggermente lineare.

d) Da questo gneiss zonato si determina infine l'ultima varietà, quando, pur conservandosi gli straterelli grigio-violacei più quarzosi, gli straterelli bianchi più felspatici a rigonfiamenti si risolvono in

Digitized by Google

una serie di lenticciole e di noduli; dove le lenticciole assumono dimensioni alquanto maggiori, e i noduli non sono altro che i cristalloidi prismatici di ortose, spesso geminati secondo la legge di Carlsbad, già addietro accennati, disposti senza orientazione alcuna attraverso agli straterelli, che fanno così come da fondo generale, ne risulta un tipo di GNEISS PIUTTOSTO NODULOSO CHE SQUAMOSO LENTICOLARE.

Avviene talvolta che questi noccioli siano molto abbondanti, sì che la roccia, specialmente se diffusa di polvere ocracea, e rotta in senso obliquo al piano di scistosità, alquanto mascherato, si presenti, a prima vista, *quasi brecciforme*. Ciò ha contribuito probabilmente all'erroneo apprezzamento di queste roccie (messe come si disse fra le apenniniti). Specialmente sui fianchi quasi brulli delle colline di San Bernardo e San Zenone, questa varietà si mostra in mammelloni nudi e aspri per i noccioli felspatici sporgenti dalla massa generale della roccia.

e) D'altra parte avviene talvolta, che noduli e lenticciole felspatiche diventino molto scarsi, fino a mancare quasi del tutto, sì che si passa a una vera *quarzite* leggermente muscovitica e sporadicamente felspatica. Ivi la grana del quarzo grigio-violaceo è alquanto maggiore e frequenti vi sono le fenditure. Alcune di queste fenditure di quarziti (nella vallecola che sbocca a S.E di Lamone) le ho trovate tappezzate di macchie color ametista, che mi risultarono essere di *fluorite* in cristallini submicroscopici.

f) Invece i tipi (*b*) sopra descritti, tabulari saccaroidi, per diminuzione del felspato, passano, sebben raramente, a veri *micascisti* a muscovite leggermente felspatici, ove il quarzo si distende con grana alquanto maggiore in straterelli bianchi sottilissimi, cui la mica argentina ricopre quasi uniformemente.

Se noi per riassumere la rassegna fatta indichiamo per brevità questi tipi di roccie, come segue:

a) Gneiss	scistosi	$Gn.^{sc}$
b) »	tabulari saccaroidi	$Gn.^{t.}$
c) »	lenticolari zonati	$Gn.^{l.}$
d) »	nodulosi	$Gn.^{n.}$
e) Micascisti	. . . . .	$M_{sc.}$
f) Quarziti	. . . . .	$Q_{z.}$

Digitized by Google

il loro rapporto reciproco litologico si potrebbe per quanto ho detto schematicamente così rappresentare

$$Gn.^{sc.} \begin{cases} \rightarrow Gn.^{t.} \longrightarrow M_{sc.} \\ \rightarrow \begin{cases} Gn.^{l.} \\ Gn.^{n.} \end{cases} \longrightarrow Q_{z.} \end{cases}$$

Geologicamente queste roccie alternano di continuo e senza ordine, intercalandovisi naturalmente anche tipi di transizione, specialmente fra i $Gn^{sc.}$ e gli altri. Affatto subordinati vi sono i M_{sc} ; più importanti le Q_z , che ho potuto separare anche sul terreno, come nei profili.

Scisti anfibolici e scisti epidotici. — Gli scisti anfibolici da me incontrati, non sono che piccole intercalazioni, ma sono importanti per il trovarsi, sia nella massa dei gneiss scuri (presso Torricella), come nei gneiss chiari (versante S.E di S. Bernardo), senza alcuna differenza fra gli uni e gli altri. Il che concorda perfettamente con ciò che fa notare anche il Taramelli nella sua spiegazione alla Carta Spreafico; nella quale Carta, per seguire fedelmente le divisioni adottate per i fogli della Carta geologica svizzera, si sono tenuti separati e coloriti rispettivamente sotto la divisione *gl.a* e *s.a* gli anfiboloscisti intercalati nei « micascisti » (*gl.*) e nei « casannaschiefer » (sc.) della Carta, mentre fra gli uni e gli altri non si ravvisano, a detta anche dell'autore, differenze di sorta, almeno nell'area della quale mi occupo.

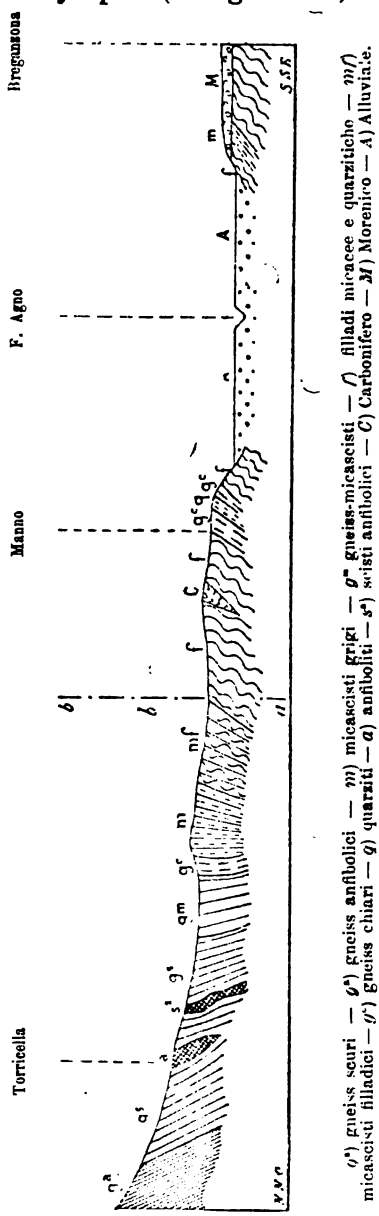
La grana di questi *scisti anfibolici* è fina, non tanto però che non si possano a occhio nudo distinguere i cristalloidi prismatici di *anfibolo* che ne formano la massa principale verde-scura, soltanto interrotta da bianche masserelle lentiformi *quarzo-felspatiche*, e qua e là anche da qualche picchiettatura di laminette di *biotite*. I prismetti di anfibolo sono giustapposti nel senso dello allungamento, a dare una struttura scistoso-lineare; talvolta però si intrecciano caoticamente, e la scistosità della roccia, sempre tabulare, è marcata soltanto dalle lenticciole bianche, in tal caso quasi esclusivamente quarzose.

Di *scisti anfibolici* trovai intercalazioni diverse di pochi decimetri, insieme colle filladi del versante Sud di S. Bernardo. Si presentano come roccie nell'assieme grigio-scure, a struttura scistoso-psammitica, a grana fina; superficie piuttosto scabra, grigio-scura, a lucentezza sericea in tinta verdastra, con chiazze lucenti bronzate; mentre in sezione trasversale la massa generale grigio-scura fà come da sfondo, nel quale si annidano noduletti e lenticciole bianche, appena visibili a occhio nudo.

Digitized by Google

Queste si risolvono al microscopio in un aggregato quarzo-felspatico dove il *felspato* (non geminato) in plaghe maggiori, prevale di molto sul *quarzo* micro-granulare; mentre la massa grigio-scura si risolve in un fitto aggregato micaceo-epidotico, dove l'*epidoto* (prevalentemente zoizite in cristalloidi prismatici, e subordinatamente grani di pistazite) è come intessuto nelle esilissime pellicole della *mica* (prevalentemente biotite). Accessorii vi si trovano, l'apatite aciculare nei felspati; il rutilo in grani cinti da aureola nera, nella biotite; zircone, titanite con leucozeno; e magnetite in granuli diffusi nella biotite.

Fig. 2.



g^a) gneiss scuri — g^b) gneiss anfibolici — m) micascisti grigi — g^m gneiss-micascisti — f) filladi micacee e quarzitiche — mf) micascisti filladici — g^c) gneiss chiari — g) quarziti — a) anfboliti — s^a) scisti anfibolici — C) Carbonifero — M) Morenico — A) Alluviale.

Descritte così le roccie degli scisti cristallini, resta a dire della loro giacitura, e dei loro rapporti reciproci. Questo, meglio che altrimenti, risulta chiaro da un esame dei profili qui annessi i quali dimostrano lo strettissimo legame delle roccie stesse.

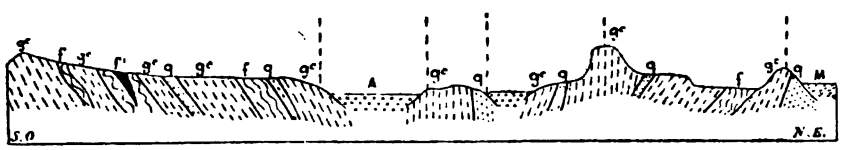
Il profilo della fig. 2 attraversa in tutta la sua larghezza la serie di scisti cristallini da me esaminati fra Lugano e Taverne. Lo si può verificare partendo da Lugano attraverso il morenico fino a Breganzona; scendendo di qui al ponte sull'Agno, donde si raggiunge il piede del contrafforte Bioggio-Manno, poco a Sud di quest'ultimo borgo; indi tenendosi a mezza costa sopra l'abitato di Manno, alla cava abbandonata, poi sopra

Digitized by Google

Gravesano, Bedano e Torricella per scendere finalmente a Taverne. La linea tratteggiata *a-b* è la traccia del limite fra il gruppo degli *gneiss scuri* e *micascisti grigi* a Nord, ed il gruppo delle *filladi* e *gneiss chiari*, che a quelli adattansi a Sud; limite il quale collima col limite settentrionale degli « Scisti di Casanna » della Carta Spreafico. Ivi si vede esservi continuità fra l'uno e l'altro gruppo, mediante i banchi di *micascisti filladici;* e si vede pure l'intercalarsi di veri micascisti nelle filladi (alla discesa da Breganzona al ponte sull'Agno), e di gneiss chiari nei micascisti (a mezza costa fra Bedano e Torricella).

I profili delle figure 3 e 4 invece attraversano nell'area di loro massimo sviluppo i gruppi delle *filladi* e degli *gneiss chiari*. E per ve-

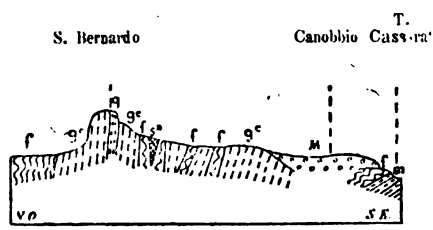
Fig. 3.



f) filladi micacee e quarzitiche — *f*¹) filladi con banchi grafitici — *g*ᶜ) gneiss chiari — *q*) quarziti — *M*) Morenico — *A*) Alluviale.

rificare questi profili basta portarsi da Lugano a Bioggio; di qui percorrere a mezza costa il già citato contrafforte Bioggio-Manno fino a questo paese, da esso scendere a Grumo, poi costeggiando la altura

Fig. 4.



m) micascisti grigi — *f*) filladi micacee e quarzitiche — *g*ᶜ) gneiss chiari — *q*) quarziti — *s*ᵃ) scisti anfibolici — *M*) Morenico.

dalle ultime case di questo borgo al fiume Agno, passare il fiume e, girando al piede la collina di S. Zenone per giungere a Lamone,

Digitized by Google

prendere di qui la traversata a mezza costa fino alla bassura lacustre di Origlio, e precisamente alla chiesa isolata a Nord del borgo.

Fin qui il profilo 3. Se poi di qui si guadagna il piede della collina di S. Bernardo dal lato di N.O, la si sale fino al cucuzzolo, per scendere dal lato opposto a Comanno e Canobbio, donde la rotabile riconduce poi a Lugano, si percorre anche il profilo 4.

Qui appare molto intimo il legame di *filladi* e *gneiss chiari* colle *quarziti*, cioè colle roccie che nella Carta Spreafico sono segnate come « roccie apenninitiche ». Si vedono invero frequenti intercalazioni di *filladi* negli *gneiss chiari* (specialmente nella tratta Bioggio-Manno). Le intercalazioni quarzitiche segnate in gneiss chiari (p. es. ai piedi del Colle di S. Zenone, al cucuzzolo di S. Bernardo a Origlio) sono le principali avvertibili nel percorso, lungo il quale poi è continua la alternanza delle varietà enumerate scistose, tabulari, lenticolari, nodulose dei gneiss chiari. Queste ultime, specialmente sulla aspra superficie dei brulli mammelloni che formano i ripidi pendii sotto San Bernardo e S. Zenone, dànno l'apparenza pseudo-brecciosa di cui ho già fatto cenno.

Anche il profilo della fig. 1ª addietro riportato, verificabile lungo la mulattiera Pregassona-Cureggia, taglia al disotto del Verrucano le *filladi* ivi per lo più quarzitiche, comprendenti, poco al disotto del contatto, banchi di gneiss chiari di tipo scistoso e sopportanti, alla base della collina, *micascisti* splendenti. Questo contatto è mascherato da abbondante detrito di falda lungo la suddetta mulattiera; ma è molto evidente lungo l'altra mulattiera, che scende da Cureggia a Ligaino, dove, alla quota 425 circa, si osserva molto bene, nell'incisione di un rio, il sovrapporsi del *micascisto splendente tormalinifero,* poco inclinato, alla *fillade,* con inserzioni di striscie filladiche nel micascisto e di altre micascistose nella fillade

Riassumendo questi risultati, si può così concludere:

Il gruppo dei *gneiss scuri*, semplici e anfibolici, e dei *micascisti grigi* si localizza a Nord di una certa linea (la cui traccia passa per il profilo 2), mentre a Sud vi si adattano le *filladi* micacee e quarzitiche, in cui si intercalano e con cui alternano i *gneiss chiari* colle annesse *quarziti* e coi *micascisti chiari.*

Il contatto fra i micascisti grigi di quel primo gruppo e le filladi avviene per transizione e anche per inserzioni reciproche.

Digitized by Google

Tanto nelle roccie di quel primo gruppo, come nelle filladi, si intercalano gli *scisti anfibolici* e nelle filladi anche *scisti epidotici*.

Del resto neppure la localizzazione sopra accennata è assoluta; giacchè si vedono nel primo gruppo intercalarsi sporadicamente gneiss e micascisti chiari, e d'altra parte nelle filladi intercalarsi micascisti grigi tipici.

Geologicamente adunque le roccie enumerate come scisti cristallini formano davvero un tutto unico, spettante ad un' unica formazione, l'arcaico.

Gli scisti cristallini di cui sopra, con notevole persistenza delle medesime forme litologiche (come si vedrà) si estendono a oriente dell'area luganese esaminata, e attraversato l'alto Lago di Como, per lo spartiacque valtellinese-bergamasco, giungono alla Val Camonica. Anche in questo percorso, sono quasi sempre separati dalle più meridionali masse calcareo-dolomitiche del Trias medio e superiore, mediante una fascia di *formazioni clastiche* (puddinghe, conglomerati, arenarie, scisti) come si vede benissimo nella già menzionata Carta geologica del Taramelli, il quale ha cercato di separarvi, colla maggiore approssimazione possibile, il Carbonifero dal Verrucano (Permiano in gran parte) e questo dal Trias inferiore, e ha segnato qui pure separatamente Apenniniti e Scisti di Casanna.

Avendo avuto occasione di percorrere le due sponde dell'alto Lago, di Como e la Val Camonica media; e di esaminare nel nostro Ufficio geologico i campioni della collezione Curioni, e parecchi altri provenienti da escursioni di ricognizione fatte dall' ing. Cortese, oltre al materiale esistente nella Collezione lombarda del Museo di geologia della Università di Pavia, posso qui aggiungere alcune osservazioni.

Quanto alle *formazioni clastiche* che certamente abbracciano la serie dal Carbonifero al Trias inferiore, ripeto il già detto. Se si riuscirà a distinguerle in modo soddisfacente fra Carbonifero e Permiano e Trias inferiore, sarà soltanto a studio terminato su tutto il loro sviluppo.

Come nel Luganese abbiamo il Carbonifero fossilifero, abbiamo il Permiano fossilifero nel Bresciano, e il Trias inferiore fossilifero in parecchi punti; abbiamo inoltre qua e là le colate porfiriche strettamente legate al Permiano. Giova sperare che attenti raffronti, in base a questi dati, e forse nuovi dati paleontologici, permetteranno nel ri-

Digitized by Google

levamento della regione di individuare i diversi orizzonti anche in queste formazioni delle Alpi Centrali, come fu possibile nelle Alpi Orientali. Per ora dunque credo inutile nella rapida esposizione che sto per fare, di entrare in particolari sulle roccie di queste formazioni clastiche, nei pochi tratti dove io le incontrai. Basterà al mio scopo metterne in evidenza i rapporti rispetto agli scisti cristallini, *i quali comprendono qui pure, come nel Luganese, i due gruppi delle « apenniniti » e degli « scisti di Casanna »*.

Lago di Como.

La parte settentrionale del Lago di Como, si insinua in direzione meridiana, come una splendida trincea incisa normalmente alla direzione prevalente E-O delle formazioni fortemente raddrizzate; sicchè la via mulattiera che sulla sponda destra del lago va da Menaggio per Rezzonico sino a Dongo, e la carrozzabile, che sulla sinistra va da Varenna per Bellano a Colico, offrono ottimi profili.

Lungo la mulattiera, da Menaggio verso Nord, la massa calcareo-dolomitica termina col torrione stupendamente arrotondato del Sasso Rancio; girato il quale, si vede molto bene alla località detta la Miniera, l'appoggiarsi dei banchi calcarei (diretti N.76°O. con immersione forte a Sud) alla FORMAZIONE CLASTICA (dapprima conglomerati), che si fiancheggia per un duecento metri in leggiera discesa, finchè la mulattiera riprende a salire, per oltrepassare una vallecola. Appena oltre il rio, avviene il contatto fra gli ultimi banchi di conglomerato rosso e gli SCISTI CRISTALLINI, che vi sottostanno con direzione N.O-S.E pendenti a Sud meno fortemente, e che si attraversano di qui innanzi con ondulazioni continue nel loro andamento Questo diventa N.70°E con pendenza fortissima a Nord presso Ca dei Ronchi; poi N.O-S.E con pendenza forte a Sud al rio seguente; e di qui a Nord va oscillando meno ampiamente intorno alla direzione E-O e intorno alla immersione verticale.

La serie degli scisti cristallini si apre con roccie del gruppo che ho chiamato degli *gneiss chiari* (debolmente micacei, a muscovite) analoghi a quelli del Luganese, qui sviluppantisi specialmente nella varietà tabulare, ma anche in banchi nettamente lenticolari, talora superficialmente arrossati. Così per un mezzo chilometro; dopo di che s'intercalano in questi gneiss chiari banchi di *fillade micacea* passante a *micascisti grigi* pieghettati, a struttura lineare; finchè il rio di Acquaseria scopre una fitta alternanza di quarziti chiare, micascisti

Digitized by Google

grigi, filladi micacee in straterelli di pochi decimetri. A Nord d'Acquaseria prevalgono le *filladi* micacee e quarzitiche, con notevoli intercalazioni (specialmente ai rii di Prada e di S. Siro) di una roccia tabulare afanitica, in banchi eretti, biancastri, di aspetto quarzitico. In essa sono visibili soltanto leggierissime leccature micacee sulla pasta compatta, leggermente scagliosa, cenerognola; la quale al microscopio si risolve in aggregato finissimo quarzo-felspatico, ove però il felspato (non mai polisinteticamente geminato) è subordinato; mentre l'elemento micaceo, più abbondante di quanto appaia, contiene alquanta clorite intessuta colla muscovite e alcuni prismetti di tormalina. La occia è dunque un vero *hàlleflinta* tabulare molto quarzoso, da considerarsi come varietà afanitica delle quarziti chiare.

Verso Rezzonico si passa dalle *filladi micacee* ai veri *micascisti* grigi, e il passaggio avviene mediante banchi di fillade speciale nell'assieme grigio-verdastra, scistosa, lentiforme, ove l'elemento micaceo abbastanza abbondante in pellicole a lucentezza piuttosto sericea, assume colore prevalentemente verdiccio, dovuto al mescolarsi di pellicole di biotite, e specialmente di clorite nel tessuto sericitico-muscovitico già descritto per le filladi del Luganese; mentre le lenti di quarzo sono di due specie, alcune biancastre a granuli evidenti, la più gran parte cenerognole, a grana molto minuta, fino a essere afanitiche e risolvibili solo al microscopio che vi rivela accessoria la tormalina .

Analoghe osservazioni si fanno lungo la rotabile a Nord di Varenna, coll'aiuto dei tagli della nuova ferrovia Lecco-Colico, tracciata a mezza costa superiormente alla vecchia strada.

Da Varenna verso Nord si taglia la massa *calcareo-dolomitica* colle sue splendide pieghe, fino alla Punta di Gittana, alla Cappella Maglia, dove la dolomia si sovrappone con direzione O.N.O E.S.E e pendenza Sud alla *formazione clastica*, che si accompagna per un seicento metri fino oltre la galleria; uscendo dalla quale, rimpetto alla Villa Felicina, si vede sovrapporsi nettamente il conglomerato rosso agli *scisti cristallini* che costeggiano di qui a Nord il lago, allontanato dalla roccia in posto soltanto dai piani di deiezione su cui sorgono Bellano, Dervio e Colico.

Dalla direzione di contatto O.N.O-E.S.E con media pendenza a Sud si passa a una direzione E-O, pendenza Sud molto forte, prima di Bellano; oltre il quale borgo si trovano ondulazioni di direzione verso S.O-N E con forte pendenza a Sud, fino allo sbocco di Val Mo-

Digitized by Google

lini, donde ripiglia la direzione E-O, dei banchi molto inclinati a Sud, e da Val Grande verso monte eretti verticalmente o di poco oscillanti attorno alla verticale.

Anche qui la serie degli scisti cristallini si apre coi *gneiss bianchi,* sia di tipo tabulare parzialmente occhiadino a grana media, a spalmature abbondanti di mica brillante verdiccia, sia di tipo scaglioso, a struttura piuttosto psammitica, a grana molto minuta, e spolveratura di laminette micacee leggermente giallastre, microscopicamente tormaliniferi. In questi gneiss si intercalano subito banchi *filladici* sempre più frequenti verso Bellano, dove già la fillade micacea domina in dirupi dietro all'abitato; per continuare oltre sulla strada, spesso con banchi di vero *micascisto grigio*, splendente, di rado invece con banchi di *micascisto tabulare chiaro.*

Prima dello sbocco di Val Grande si intercalano per un 200 metri banchi di una roccia compattissima, nella cui pasta afanitica grigio-verdastra null'altro si vede a occhio nudo che qualche rara scaglietta di mica bianca e rarissime faccette di felspato. Si risolve al microscopio in aggregato granulare di quarzo e di felspato (anche polisintetico) con diffusione di calcite in grani e gruppi di grani; mentre alle scagliette di muscovite abbastanza abbondanti si intessono aggregati sericitici, sicchè la roccia è un *hàlleflinta* massiccio, calcifero.

Oltre Val Grande la *fillade* assume colore verdiccio scuro, per miscela di clorite e pochissima biotite con pulviscolo di grafite, nelle spalmature micacee; è sporadicamente granatifera (granelli microscopici e di 1^{mm}) e ha lenti di quarzo bianco. Questo tipo filladico ha moltissima somiglianza coi banchi di fillade cloritica nelle filladi ordinarie (*quarzphyllit*) del Tirolo per esempio presso Innsbrück. Questa fillade segue così, con due belle intercalazioni di *hàlleflinta* scistoso, simile a quello della sponda destra, fino all'imbocco sud della galleria di Chignolo, dove, riprendendo il solito aspetto a superficie grigio-plumbea, diventa nodulosa, per noccioletti e lenticciole di quarzo, talora così abbondanti da darle un'apparenza brecciosa Appunto appena oltre l'imbocco nord della galleria di Chignolo essa racchiude una bella lente *anfibolitica* (anfibolite massiccia a grana fina e anfibolite scistosa a grana finissima); e alla Balma di Dervio un banco di *gneiss bianco* di tipo fra tabulare molto minuto, e noduloso, ma con pagliuzze anche di biotite bronzata commiste alle prevalenti di muscovite argentina.

Fino a Corenno continua la *fillade* nodulosa passante spesso a

Digitized by Google

micascisto grigio pure noduloso, finchè subito oltre il borgo cominciano i tipici micascisti grigi, splendenti, simili ai soliti del Luganese già descritti, che diventano abbastanza frequentemente felspatici sì da passare agli *gneiss scuri* scistosi, specialmente oltre Dervio. In questi si intercalano, allo svolto della strada presso il Laghetto di Piona, nuclei, lenti, banchi di *anfibolite* sia tabulare a grana fina, sia più massiccia a grana media, sempre a fondo biancastro quarzo-felspatico, talora tempestata di rosei granellini di granato, e qua e là biotitica

Riassumendo le osservazioni fatte, si ha in questa gran trincea formata dall'alto Lago di Como, la conferma dei risultati ottenuti per il Luganese, e cioè:

Al di sotto delle formazioni clastiche, che sopportano lungo la linea Sasso Rancio-Punta Gittana le masse calcareo-dolomitiche, si sviluppano, a Nord della linea Sant'Abbondio-Villa Felicina, roccie degli SCISTI CRISTALLINI arcaici.

Questi constano fino alla linea Rezzonico-Corenno quasi esclusivamente: *a*) di roccie del gruppo degli *gneiss chiari* con annessi *micascisti*, e specialmente *quarziti* qui anche passanti a veri *hàlleflinta*, e con qualche banco leggermente biotitico; *b*) di roccie del gruppo delle *filladi* micacee e quarzitiche, e qui anche talora cloritiche.

Invece a Nord della detta linea Rezzonico-Corenno gli scisti cristallini constano quasi esclusivamente: *c*) dei *micascisti* grigi passanti a *gneiss scistosi* scuri.

Le roccie degli scisti cristallini a immediato contatto colle formazioni clastiche sono in questi profili quelle del gruppo (*a*), le quali però si ripetono anche nella massa del gruppo (*b*). Fra queste ultime e quelle del gruppo (*c*) vi è poi legame sia per transizione, come per inserzione di banchi di roccie dell'un gruppo nella massa di roccie dell'altro.

Finalmente tanto nell'uno, quanto nell'altro di questi due ultimi gruppi, vi sono lenti *anfibolitiche*

Regione orobica.

Nella regione orobica fra il Lago di Como e la Val Camonica, la massa di SCISTI CRISTALLINI ci si presenta affatto analoga a quella dell'alto Lago di Como, e nettamente distinta dalle sottostanti formazioni clastiche. Io mi permetto questa affermazione in base all'esame del materiale della regione, specialmente della collezione Curioni. E il Curioni del resto, malgrado le incertezze nella interpretazione cronolo-

Digitized by Google

gica, portate da diagnosi petrografiche naturalmente incomplete, era forzato dalla sua oggettiva osservazione a conclusioni che in fondo collimano colle mie.

Partendo adunque dalla Val Tellina verso Sud dominerebbero per poco gli *gneiss scistosi* scuri (molto micacei, prevalentemente biotitici); passanti per transizione di gneiss-micascisti (a due miche) a micascisti grigi (a due miche, prevalentemente muscovitici, irregolarmente granatiferi, tormaliniferi, staurolitiferi), nei quali però non mancano alternanze di tipi *filladici* grigio-plumbei a lucentezza sericea (talora visibilmente granatiferi).

Detti micascisti a Sud di una linea segnata dalla Valle Varrone e dal crinale valtellinese-bergamasco, diventano spesso felspatici, passando ancora a gneiss, micascisti e a gneiss scuri scistosi.

Ma ivi più spesso essi passano alle *filladi* (micacee o quarzitiche) nelle quali spesso si intercalano roccie di quel gruppo che ho addietro chiamato degli *gneiss chiari* (poco micacei, a muscovite).

Tanto nel gruppo degli gneiss e micascisti grigi, quanto in quello delle filladi e degli gneiss chiari, si intercalano sporadicamente lenti anfibolitiche (anfiboliti massiccie, zonate, scistose)

La corrispondenza geologica e litologica col profilo più occidentale, è, come si vede, perfetta. Nei particolari petrografici, alcune di queste roccie dell'area orobica ci sono ora meglio note per opera dei lavori di Cohen, [1] Gümbel [2], Brugnatelli [3] e specialmente del Melzi [4], i quali se ne occuparono localmente. Bisogna però convenire, che il Curioni, da buon osservatore, ne aveva abbastanza bene individuati i gruppi da me sopra enumerati, colle sue denominazioni di 1°: *quarzite molto micacea* passante a scisto micaceo; 2°: *quarzite poco micacea*, talora sericea, passante a scisto argilloso micaceo; 3°: *quarzite molto*

---

[1] Cohen nelle *Erläuterungen zu einer geologischen Karte des Grignagebirges* in W. Benecke (N. Jahrb. f. Geol. u Paleont. 1885, Beil-Band, III).

[2] W. Gümbel, *Mittheilungen aus den Alpen* (Sitz. Ber. d. Bayr. Akad. d. Wiss. 1880, Heft II).

[3] Brugnatelli nelle *Osservazioni stratigrafiche nella Val Sassina e nella Val Torta* di T. Taramelli (Rend. del R. Ist. Lomb., 1891, Serie II, Vol. XXIV, fasc. X).

[4] G. Melzi, *Ricerche microscopiche sulle roccie del versante valtellinese della catena orobica occidentale* (Giorn. di min., crist. e petr. diretto dal prof. F. Sansoni. Fasc. 1°, Vol. II, 1891).

Digitized by Google

silicea; quarzite grumoso-nodulosa, quarzite felspatica. Queste denominazioni che rincorrono nella sua opera [1] e sulle sue etichette della collezione, presso a poco corrisponderebbero rispettivamente ai tre gruppi che io distinguo dei *gneiss* e *micascisti grigi*, delle *filladi*, dei *gneiss chiari*; e il loro comune appellativo di « quarziti micacee » dimostra il legame geologico da lui riconosciuto, meglio che non sia stato di poi. Io mi fermerò soltanto al gruppo meridionale dei gneiss chiari, perchè essi insieme colle filladi, in cui per lo più si intercalano, fanno da base alle formazioni clastiche; *comprendendo anche qui tipi di roccie a torto ascritte, come « apenniniti, » al Verrucano.*

Questi *gneiss chiari a muscovite* sono in gran parte della varietà lenticolare, passante a *quarzite*; e in essi l'elemento micaceo, in generale poco abbondante, assume talora a occhio nudo colore d'assieme grigiastro e verdognolo per mescolanza di altri elementi microscopici colla muscovite, e cioè: biotite, talora con clorite, tal altra con anfibolo ed epidoto. Quanto al quarzo granulare e al felspato (ortose e plagioclasio) sia granulare che porfirico, hanno le proprietà dei gneiss chiari addietro descritti. Si aggiunge qui come elemento concomitante, ma raro, il granato microscopico e submicroscopico; e degli elementi accessori microscopici, magnetite, apatite, zircone, titanite; quest'ultima diventa anche visibile in bei cristallini adamantini color giallo miele.

Le varietà del gruppo sarebbero:

a) *Gneiss lenticolare scaglioso;* lenticciole (in media 4×12^{mm}) formate in parte da cristalloidi felspatici, in parte da massa granulare quarzo-felspatica; spolveratura di scagliettine micacee argentine, miste a poca clorite, sulla superficie ondulata di scistosità.

b) *Gneiss lenticolare noduloso*, tendente a struttura grossolanamente massiccia; noduli di cristalloidi felspatici (in media 5×15^{mm}) e lenticciole di massa granulare quarzo-felspatica; leccature micacee argentine e verdiccie

c) *Gneiss* (in parte verdastro) *fra lenticolare-occhiadino e scistoso scaglioso;* occhi di cristalloidi felspatici, e massa granulare quarzo-felspatica sia in lenticciole (3×9^{mm}), sia in straterelli; elemento micaceo, costituito da muscovite prevalente e da biotite subordinata, in

---

[1] G. Curioni, *Geologia applicata delle provincie lombarde.* Vol. I, Milano, Hoepli, 1877.

Digitized by Google

spalmature verdiccie brillanti, e grumi verde-scuri luccicanti sulla superficie ondulata di scistosità.

Qua e là granati rosei sporadici (da 1^{mm} a dimensioni microscopiche).

d) Gneiss (verde chiazzato) *imperfettamente scistoso, piuttosto variolitico che lenticolare*; per l'individuarsi di masserelle imperfettamente sferoidiche (in media da 2 a 4^{mm} nella maggiore estensione) quarzo-felspatiche, più raramente di solo felspato, entro una rete a maglie micacee verdiccie, costituite di pagliuzze di muscovite e di biotite, intessute con plaghe di anfibolo e grani di epidoto. Alcune lamine maggiori di muscovite diffuse nella massa e cristallini abbondanti di titanite giallo-miele a lucentezza adamantina (da 1^{mm} a dimensioni microscopiche).

e) Gneiss lenticolare fra scistoso scaglioso e porfirico occhiadino, strutturalmente identico a certi « *augengranulite* » del Mittelgebirge; occhi felspatici biancheggianti rispetto alla massa generale scistosa quarzo-felspatica grigia minutissima; spruzzature di tenuissimo pulviscolo micaceo sui piani di scistosità.

I tipi (*c*) e (*d*) sono i più micacei e hanno forte analogia, sia di struttura che di composizione, con certe varietà di *gneiss minuti* delle Alpi Graie; assumono aspetto macchiato grigio e verdastro, onde il nome di « gneiss verdi »; comprendono campioni del Passo di S. Marco, del Pizzo Cavelle e dello spartiacque V. Varrone-V. Sassina. Invece il tipo (*b*) è il meno micaceo, identico a certe varietà del Lago di Como e del Luganese; e, povero di mica come è, passa, per deficienza di felspato, a roccie cui spetta nome di *quarziti* meglio che di micascisti. Queste quarziti leggermente micacee e verdiccie, più o meno felspatiche, furono talora scambiate per termini di transizione fra le puddinghe quarzose del Verrucano e i gneiss lenticolari macchiati sopra descritti, i quali per ciò, sotto il nome di « gneiss verdi » separati dall'arcaico, furono tenuti come roccie apenninitiche equivalenti del Verrucano ed analoghe al « *Surettagneiss* » dello Spluga

Risulta invece, che, queste roccie quarzitiche e gneissiche, non sono altro che varietà del gruppo che io chiamai degli *gneiss chiari;* i quali insieme con *filladi* micacee e quarzitiche sono parte integrante degli scisti cristallini, che sostengono, senza transizione, le formazioni clastiche del Verrucano (in senso largo).

Quanto ad analogia col così detto « *Surettagneiss* » dello Spluga, non ve n'è affatto. Del resto su quest'altra formazione apenninitica, che fu oggetto di studio da parte del collega Mattirolo e da parte mia,

Digitized by Google

questi farà note le conclusioni alle quali siamo venuti. Essa è *un complesso di roccie scistose, gneissiche, filladiche e adinoliche, strettamente legate a masse di porfido granitico più o meno alterato e laminato;* il tutto spettante con tutta probabilità al Permiano.

Valle Camonica (e cenno sulla valle del Liro e sulla Valtellina).

La Valle Camonica da Breno verso Nord si allarga a monte della doppia chiusa di Breno, fra le masse calcareo-dolomitiche del Trias medio e superiore, per restringersi di nuovo a Capo di Ponte tra le formazioni clastiche a quello sottostanti. Queste le accompagnano, interrotte per breve tratto da scisti cristallini, con nuovo allargamento di valle fino all'altezza di Sellero, dove essi scisti cristallini finalmente la rinserrano ancora per lungo tratto fin quasi a Malonno.

La formazione clastica è discordante rispetto agli scisti cristallini, come può vedere chi lascia la strada carrozzabile a Capo di Ponte, per salire a Cemmo e Sellero, e ridiscendere ad essa verso Grevo. Infatti la direzione prevalente dei banchi arenacei è ivi S-N con leggiera pendenza ad Ovest; e invece gli scisti cristallini nella tratta fra S. Rocco e C. Morandino si presentano disturbati per continue variazioni di direzione e pendenza e locali ripiegamenti: oltre Sellero hanno direzione media E-O con oscillazioni di pendenza attorno alla verticale, mentre poi più a Nord si hanno scarti di direzione da N.O-S.E a S.O-N.E, con scarti maggiori anche nella pendenza verso Nord e verso Sud, e con locali disturbi

Litologicamente incontriamo qui ancora noti tipi di roccie fra loro continuamente alternanti [1]. Sono dapprima i tipici *micascisti grigi* in generale fogliacei, talora fettucciati, qua e là tormaliniferi o granatiferi; talora arrossati da ossidi di ferro, o anneriti da grafite, o a chiazze verdi per miscela di clorite. Non mancano (a Sellero) intercalazioni *filladiche* molto ocracee, sia di tipo micaceo, che di tipo quarzitico.

---

[1] La diagnosi microscopica di alcune di queste roccie si ha in una nota preliminare della signorina D.r R. Monti (Rendiconti dell'Ist. Lomb., Serie II, vol. XXVI, fasc. 16°, 1893), che si occupa specialmente delle « porfiriti » di Val Camonica. E' noto che roccie filoniane attraversano quà e là gli scisti cristallini fra il Lago di Como e la Val Camonica, ove io pure ne incontrai fra Sellero e Novelle.

Digitized by Google

A monte oltre a questi tipi filladici, per buona tratta fino oltre Cedegolo si sviluppano i tipi del gruppo noto degli *gneiss chiari*, con questo di notevole che qui prevalgono fortemente i tipi quarzitici, e da essi si sviluppano gli altri tipi piuttosto come *quarziti micacee* e *quarziti felspatiche* che come schietti gneiss e micascisti. Inoltre in qualche banco di questo gruppo alla mica argentina si sostituisce in tutta o in parte una mica bronzata, che si riconosce essere biotite.

Anche qui (S. Zenone, Forno Nuovo) alcuni banchi presentano struttura afanitica; sono veri *hàlleflinta*, analoghi a quelli del Lago di Como. E d'altra parte i micascisti grigi diventano felspatici, e passano a veri *gneiss scistosi* scuri a 2 miche abbondantemente biotitici. Se si aggiunge che non mancano lenti o banchi (S. Zenone, a Sud del Bettolino) di *anfiboliti*, sia zonate che scistose, a grana fina, generalmente felspatiche ed epidotiche, si avrà completa la enumerazione delle roccie degli scisti cristallini, nella tratta in parola.

Nella quale adunque i tre gruppi già distinti: *a)* dei *micascisti grigi* coi gneiss scistosi scuri; *b)* delle *filladi* micacee e quarzitiche; *c)* dei *gneiss chiari, quarziti* ed *hàll-flinta* (qui in parte con biotite) si ritrovano pure, e con stretta connessione fra di loro A differenza delle più occidentali regioni qui è il gruppo (*a*) quello che viene a diretto contatto colle discordanti formazioni clastiche, mentre il gruppo (*b*) è molto ridotto d'importanza.

Più a Nord però i tipi filladici debbono assumere importanza molto maggiore, con sviluppo di bellissime filladi tipiche, che si trovano fra i campioni della collezione Curioni. Sono scistose, sia perfettamente piane tabulari, sia leggermente ondulate, sia ripiegate strettamente a zig-zag. La superficie ha lucentezza sericea subcristallina, in tinta grigio-acciaio, con sfumature chiare argentine e giallastre per pigmentazione limonitica, e scuro plumbee per diffusione di grafite nelle esilissime pellicole sericitiche; di rado perfettamente liscia, è per lo più finissimamente zigrinata. Nella frattura trasversale sono abbastanza bene avvertibili anche ad occhio nudo gli straterelli quarzosi, grigi, che però talora tanto si assottigliano da confondersi all'occhio col tessuto sericitico, nel quale infatti solo il microscopio rivela i grani e aggregati di grani come annidati. Qualche plaga di felspato, e granelli di zircone e forse titanite vi sono pure microscopici. Nella struttura e nella composizione queste filladi appaiono assolutamente identiche alle filladi del Tirolo (*quarzphyllit*) quali si vedono per esempio nei dintorni di Innsbruck; e precisamente al tipo comune

Digitized by Google

non cloritico. Il tipo cloritico invece lo citai già addietro nel profilo del Lago di Como.

Dalle indicazioni del Curioni, anche queste *filladi* dell'alta Val Camonica alternerebbero con *gneiss* e *micascisti*, contenendo anche lenti di *anfiboliti* e banchi di *calcare saccaroide* con *calcescisti*. Ciò analogamente alle filladi tirolesi ora accennate, dove il legame coi calcescisti (*kalkphyllit*) è ancora più frequente.

È notevole che nelle Alpi Occidentali il tipo filladico prevalente è quello dei *calcescisti* in confronto delle *filladi* comuni; ed è importante notare, che colà i nuovi rilevamenti dell'Ufficio geologico hanno insegnato, che al disopra della *zona del Gneiss centrale*, nè filladi, nè calcescisti tengono una determinata posizione nella complessa *zona dei Gneiss minuti* (zona delle pietre verdi del Gastaldi) ma dal contatto del gneiss centrale si intercalano in essa a tutti i livelli.

Non deve sorprenderci che il medesimo fatto si avveri anche nelle Alpi Centrali. Ciò si ebbe occasione di verificare appunto nelle accennate escursioni nella bassa Val Mera e in Val del Liro, che, come prosecuzione della depressione lariana, penetrano a Nord negli scisti cristallini.

In questo percorso, all'infuori di uno splendido sviluppo di *gneiss centrale* che si attraversa fra S. Giacomo e Campodolcino, si ha uno svariato complesso di *gneiss minuti* diversi e di *micascisti*, con intercalazioni di roccie *anfiboliche* e *pirosseniche*; e con quei gneiss minuti e micascisti alternano molto frequenti le roccie *filladiche* (talora cloritiche e anche felspatiche), da considerarsi petrograficamente quali modificazioni strutturali di alcune varietà di essi. Il Rolle stesso, che studiò la regione per la Carta geologica svizzera, sforzandosi di applicarvi la serie del Theobald, confessa la impossibilità di tenere cartograficamente separati i « *Casannaschiefer* » (qui filladi per me) nell'area da lui studiata.

Lo stesso avviene nel versante settentrionale della bassa Valtellina, dove, dai pochi campioni a mia disposizione, si avrebbero tipi *filladici* affatto simili a quelli di Val Mera e del Liro, e, come ivi alternanti con gneiss e micascisti schietti.

La Valle del Masino, che penetra appunto in questa massa montuosa parallelamente alla Valle della Mera, ci è specialmente nota per lo studio locale fattone dal dott. Melzi [1]. Il quale, pur cercando di deli-

---

[1] G. Melzi, *Ricerche geologiche e petrografiche sulla Val Masino* (Giorn. di min., cristall. e petr. d. Sansoni. Fasc. 2°, Vol. IV, 1893).

Digitized by Google

mitare separatamente sulla sua cartina lo sviluppo delle diverse roccie (gneiss, micascisti, filladi) sovrapposte a Sud alla massa di gneiss centrale dell'alta Val Masino, ci dà nella oggettiva descrizione dei profili attraversati, e nella diagnosi petrografica, la più bella riprova del fatto da me affermato.

Qui, quasi a contatto col gneiss centrale, le roccie *filladiche* prendono sviluppo locale di qualche importanza, ma mantengono stretto legame cogli *gneiss* e *micascisti*; legame dimostrato dalla intercalazione di gneiss e micascisti nella massa filladica, e dalla esistenza di varietà filladiche, che a gneiss e micascisti fanno passaggio.

Dacchè si è parlato anche di *gneiss centrale*, giova aggiungere in proposito alcune parole. In esso, come si è visto, è scavata la parte superiore della Val Masino, e una buona tratta mediana della più occidentale valle del Liro. Ancora più ad Ovest il Ticino sbreccia la massa dei gneiss di Osogna, e la Toce infine la imponente massa dei gneiss di Antigorio. Di queste due masse gneissiche, dal Gerlach riconosciute come le più profonde nell'area degli scisti cristallini da lui rilevata, io ho potuto esaminare una serie di campioni nella collezione donata dal Gerlach stesso al nostro Ufficio geologico. Vi si riconosce un complesso di tipi gneissici, molti dei quali hanno, come quelli di Valle Liro e di Val Masino, forte analogia coi noti tipi di gneiss centrale delle Alpi Occidentali.

Sicchè anche per il nostro versante delle Alpi Centrali si avrebbe, dalla valle della Toce al versante Nord della bassa Val Tellina, da distinguere una *Zona di gneiss centrale*, da un'altra *Zona di gneiss minuti*, alternanti con micascisti e subordinatamente con filladi e calcescisti, e comprendenti amigdale di roccie anfiboliche, pirosseniche, peridotiche, ecc. Spetta a chi farà il rilevamento regolare di verificare anche qui questo semplice schema dell'arcaico alpino, pur così multiforme; schema che dobbiamo tenere di mira più di quanto si sia fatto finora nelle Alpi Centrali.

Conclusioni.

I risultati che emergono dalla esposizione fatta si possono così riassumere:

1. Nel versante meridionale delle Alpi Centrali, dalla valle dell'Agno nel Luganese alla Val Camonica media, sotto alle *formazioni clastiche* comprendenti la serie dal Trias inferiore al Carbonifero stanno, senza transizione e discordanti, gli *scisti cristallini arcaici*; i quali si

Digitized by Google

sviluppano a Nord di una linea, che passa poco a Sud di Lugano, attraversa il Lago di Como appena a Sud di Menaggio e Bellano, e lasciando a Nord il crinale Valtellinese-Bergamasco giunge a Capo di Ponte in Val Camonica.

2. Questi scisti cristallini arcaici considerati su una media larghezza di un 10 km. a Nord di questa linea, comprendono essenzialmente tre gruppi di roccie:

a) I *micascisti grigi*, splendenti, a due miche, molto muscovitici, spesso granatiferi, tormaliniferi, staurolitiferi, in stretto legame con *gneiss scistosi scuri* a due miche, molto biotitici, semplici o anfibolici;

b) Le *filladi* micacee e le quarzitiche, con banchi di filladi cloritiche;

c) Gli *gneiss chiari*, poco micacei, esclusivamente o quasi esclusivamente a muscovite, in generale semplici; con varietà scistose, psammitiche, tabulari, lenticolari, nodulose; raramente passanti a *micascisti*; più spesso a *quarziti* micacee; qua e là con banchi di *hàlleflinta* più o meno tabulari.

In ciascuno di questi gruppi poi si intercalano sporadicamente *scisti anfibolici*.

3. Questi tre gruppi di roccie per lo più (molto spiccatamente nel Luganese) si localizzano in modo, che il gruppo (*a*) è il più settentrionale, e i gruppi (*b*) e (*c*) fra loro alternanti sono i più meridionali; e quindi più spesso, ma non esclusivamente a contatto immediato colle discordanti formazioni clastiche, che vi stanno sopra.

4. Il legame geologico fra i tre gruppi è dimostrato dallo intercalarsi di roccie di ciascun d'essi, fra le roccie degli altri gruppi; oltre che dalla transizione litologica fra il gruppo (*a*) e il (*b*).

5. Le roccie che in questa regione meridionale furono da alcuni geologi separate localmente dall'arcaico, come « scisti di Casanna » e come « apenniniti », appartengono invece, le prime al gruppo (*b*) delle *filladi*, le seconde al gruppo (*c*) degli *gneiss chiari con quarziti*.

Queste ultime quindi comprendono: nel Luganese le così dette « puddinghe gneissiche e quarzitiche » credute carbonifere (Spreafico-Taramelli); e più ad Est le così dette « quarziti nodulose di epoca incerta » (Curioni), finalmente i così detti « gneiss verdi » (Taramelli-Melzi) creduti permiani e parallelizzati erroneamente al « Surettagneiss » dello Spluga [1].

---

[1] Questo risultato non si deve però estendere al così detto « Surettagneiss, » intorno al quale vedasi a pag. 108.

Digitized by Google

6. Non è da credere che le roccie del gruppo (*b*) filladico siano esclusive di questa area meridionale, o segnino uno speciale orizzonte degli scisti cristallini; giacchè esse, analogamente a quanto consta per le Alpi Occidentali, si intercalano ancora negli gneiss minuti e micascisti più a Nord, anche fin presso al contatto di essi col gneiss centrale.

7. È molto probabile che anche nel versante meridionale delle Alpi Centrali dalla Toce al fianco Nord della bassa Val Tellina, il multiforme complesso degli scisti cristallini arcaici si sdoppi nel semplice schema:

a) Zona del gneiss centrale, comprendente le masse gneissiche d'Antigorio, di Osogna, della media valle del Liro e dell'alta Val Masino;

b) Zona dei gneiss minuti, alternanti con micascisti e subordinatamente con filladi e calcescisti, e comprendente amigdale di roccie anfiboliche, pirosseniche, peridotiche, ecc.

A questa seconda zona apparterrebbero gli scisti cristallini delle regioni qui studiate.

Roma, dicembre 1893.

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE III.ª — ANNO V.°

1894

ATTI UFFICIALI.

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Decreto 25 gennaio 1894 col quale viene modificata la composizione del R. Comitato geologico.

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visti i Nostri Decreti del 23 gennaio 1879, N. 4715 (Serie 2ª), e 22 febbraio 1885, N. 2979 (Serie 3ª);

Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1. — Il Comitato geologico istituito presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, si compone di otto membri nominati con Nostro Decreto e scelti fra le persone più versate nelle discipline geologiche e minerarie.

Fanno parte di diritto del Comitato gl'ispettori del R. Corpo delle Miniere, il direttore dell'Istituto geografico militare e il presidente della Società geologica italiana.

Art. 2. – Il Comitato ha un presidente nominato ogni anno con Nostro Decreto è scelto fra i suoi componenti.

Ove il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio intervenga alle adunanze, a lui ne spetta la presidenza.

Un ingegnere dell'Ufficio geologico compierà le funzioni di Segretario.

Art. 3. — I componenti del Comitato durano in carica due anni, si rinnovano per metà ogni anno e possono essere rieletti.

Art. 4. — Il Comitato si aduna in sessione ordinaria nel mese di giugno d'ogni anno, ed in sessione straordinaria ogni qualvolta il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio ne ravvisi la convenienza.

Digitized by Google

Nelle sedute ordinarie si rende conto al Comitato dei lavori eseguiti nell'anno precedente e si presenta il programma di quelli da farsi nel nuovo anno.

Art. 5. — È abrogata qualunque disposizione contraria a quelle contenute in questo decreto.

Ordiniamo che il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sia inserto nella Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addì 25 gennaio 1894

Firmato: UMBERTO.
Controfirmato: P. BOSELLI.

Registrato alla Corte dei conti
addì 13 febbraio 1894.
Registro 194, Atti del Governo, f. 237.
Firmato: G. CAPPIELLO.
V il Guardasigilli.
V. CALENDA.

Decreti 19 e 25 gennaio 1894, relativi al personale del Comitato geologico.

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il Nostro Decreto del 22 febbraio 1885, N. 2979 (Serie 3ª);
Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Il comm Giovanni Capellini, Senatore del Regno, è confermato presidente del R. Comitato geologico per l'anno 1894.

Il Ministro anzidetto è incaricato dell'esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei conti.

Dato a Roma, addì 19 gennaio 1894.

Firmato: UMBERTO.
Controfirmato: P. BOSELLI.

Registrato alla Corte dei conti
addì 19 gennaio 1894.
Registro 380, Personale civile, f. 182.
Firmato: E. ANGELOTTI.

Digitized by Google

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il Nostro Decreto odierno col quale sono stabilite le norme per la composizione del R. Comitato geologico;

Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Il professore Igino Cocchi è confermato componente del R. Comitato geologico pel biennio 1894-95.

Il Ministro anzidetto è incaricato della esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei conti.

Dato a Roma, addì 25 gennaio 1894.

Firmato: UMBERTO.

Controfirmato: P. BOSELLI.

Registrato alla Corte dei conti
addì 14 febbraio 1894.
Registro 331, Personale civile, f. 331.

Firmato: E. ANGELOTTI.

Digitized by Google

R. Comitato geologico. — Adunanza 8 e 9 gennaio 1894.

Verbale dell'adunanza 8 gennaio.

La seduta è aperta alle ore 10.

Sono presenti, oltre al Presidente Capellini, i membri Taramelli, Pellati e Mazzuoli; hanno scusato la loro assenza i signori Cocchi, Cossa, Omboni e Scarabelli.

Constatato che la riunione non è in numero sufficiente a rappresentare il Comitato, si decide di astenersi da qualsiasi deliberazione e di limitarsi a trattare quella sola parte dell'ordine del giorno che non implichi un voto deliberativo.

Il Presidente apre quindi la seduta deplorando la morte del collega Arcangelo Scacchi, avvenuta in Napoli nel decorso ottobre e chiedendo al collega Struever di volerne redigere un cenno necrologico da inserirsi nell'ultimo fascicolo del *Bollettino* per il 1893. Propone quindi sieno fatte a nome del Comitato condoglianze alla famiglia per la grave perdita e ringraziamenti per la fotografia che trovasi già esposta nel quadro dei membri defunti del Comitato.

Lo stesso Presidente fa quindi osservare ai colleghi come nel progetto di Bilancio del Ministero di agricoltura, industria e commercio, per l'anno finanziario 1894-95, sia stata fatta una nuova riduzione di oltre L. 5000 al fondo assegnato alla Carta geologica, riducendolo così a circa L. 45000, e domanda se l'Ispettore-capo, direttore del servizio, sia stato prima interrogato od almeno avvisato della riduzione.

L'Ispettore Pellati, dichiara che ha saputo della cosa solo da pochi giorni, quando il Bilancio era già stampato, di esserne rimasto altamente meravigliato e di aver anzi già fatto verbalmente osservare al Ministero che tale riduzione è incompatibile colle esigenze del servizio geologico ed in opposizione alle raccomandazioni più volte fatte dal Comitato.

Il Presidente si duole che vogliano farsi ulteriori econ mie sul fondo destinato alla formazione della Carta geologica, il quale dopo le molte e profonde riduzioni subite negli ultimi anni trovasi ormai tanto limitato da non poterlo più toccare senza mettere in forse la riuscita del lavoro. D'altra parte, la sospensione di un'opera di tanta importanza e per la quale furono già fatti tanti sacrifizi, precisamente quando i lavori si trovano avviati in modo da poterne sperare i migliori risultati, darebbe luogo ai più gravi inconvenienti ed allo sperpero dell'interessante materiale scientifico raccolto sinora.

Digitized by Google

Si propone pertanto che il Presidente in unione all'Ispettore-capo facciano pratiche presso il Ministero per ottenere la reintegrazione del fondo di L. 50000 che era stato approvato per il Bilancio dell'esercizio in corso, non essendo possibile provvedere in altro modo alla regolare prosecuzione dei lavori.

È fatta quindi per lettera domanda al prof. Struever se può intervenire all'adunanza prima di procedere ad altri argomenti, ed avendo il medesimo risposto di non poterlo fare per motivi di salute, la seduta è levata alle ore 11.

Il Presidente
G. Capellini.

Verbale dell'adunanza 9 Gennaio (Seduta antimeridiana).

La seduta è aperta alle ore 10.

Sono presenti gli stessi del giorno precedente.

Il Presidente dà comunicazione di un telegramma del prof. Gemmellaro in data del 7 corr., col quale si scusa di non potere intervenire all'adunanza per motivi di famiglia, e di una lettera del generale Rosselli, direttore dell'Istituto geografico militare, diretta al Ministero di agricoltura il 6 corr., con la quale dichiarasi spiacente di non potere lasciare Firenze per indeclinabili ragioni di servizio.

Passando quindi all'ordine del giorno, l'Ispettore Pellati legge la lettera che il Ministero dirigevagli in data 7 luglio 1893, in risposta alla comunicazione fattagli dei verbali dell'adunanza del giugno 1893, nella quale sono approvate tutte le pubblicazioni proposte dal Comitato ed altre deliberazioni prese in detta adunanza, e comunica quanto è stato fatto dall'Ufficio per soddisfare ai voti emessi dal Comitato in quella circostanza, e cioè:

1° Pubblicazione della Carta geologica della Calabria nella scala di 1 a 500,000 con due tavole di sezioni e Memoria descrittiva. — La Carta e le due tavole sono in corso di stampa presso la litografia Virano e si potrà averle stampate fra un paio di mesi all'incirca. La Memoria è pure in corso di preparazione e, da lettera dell'ing. Cortese, si ha l'assicurazione che l'intiero manoscritto potrà consegnarsi al tipografo verso la fine dell'inverno, per modo che si avrebbe la pubblicazione compiuta entro il 1° semestre 1894.

2° Pubblicazione della Carta geologica delle Alpi Apuane nella scala di 1 a 50,000 con tavole di sezioni e Memoria descrittiva. — È in corso di preparazione avanzata e se ne parlerà in seguito, essendo in Roma l'ing. Zaccagna che darà le necessarie spiegazioni.

Digitized by Google

3° Memoria descrittiva della Campagna Romana. È pure in corso di lavoro e sono avviati gli studi relativi in campagna. — Anche di questo si tratterà estesamente in seguito, se potrà trovarsi presente il prof. Struever che ha la direzione scientifica del lavoro.

4° Continuazione dei rilevamenti in corso e delle revisioni. — Di tal argomento si tratterà ampiamente nella futura adunanza primaverile, nella quale si presenteranno i lavori eseguiti.

5° Pubblicazione del Catalogo della Biblioteca dell'Ufficio portato a tutto il 1893. — A questo proposito l'Ispettore osserva che il Catalogo per schede è tutto in ordine e che si tratta solo, prima di darlo alla stampa, di stabilirne la suddivisione e il numero delle copie. Sottomette quindi all'esame del Comitato uno schema di ripartizione delle materie, preparato dall'Ufficio, e che, dopo discussione viene accettato con qualche modificazione. In quanto alla tiratura le proposte si aggirano fra un minimo di 300 copie ed un massimo di 500, ed è lasciata facoltà all'Ufficio di stabilirla definitivamente.

6° Pubblicazione della Carta geologica della Calabria, nella scala di 1 a 100,000 con tavole di sezioni. — Il lavoro è in corso di esecuzione avanzata e già si sono tirati quattro fogli che, insieme ad altri due in corso di stampa, danno completa la Calabria centrale. A questi sei fogli va unita una tavola di sezioni, che è pure in corso di stampa, e si spera di avere questo primo gruppo compiuto per la fine di febbraio.

7° Continuazione della Carta topografica della Calabria, senza tratteggio. — L'Ispettore Pellati fa la storia di questo lavoro concertato nel Consiglio superiore dei lavori geodetici fra i rappresentanti dei Ministeri di Agricoltura, Industria e Commercio, dei Lavori Pubblici e della Guerra (Istituto geografico militare) e rimasto sgraziatamente interrotto dopo i suddetti sei fogli per circostanze diverse e in particolare per la limitazione da L. 1000 annue del concorso da parte del Ministero dei Lavori Pubblici. Trattandosi però di lavoro che interessa altamente il servizio geologico, cui preme di vedere in breve tempo pubblicata la intiera Calabria, egli farà le pratiche necessarie col Ministero perchè il medesimo non sia interrotto in alcun modo, assumendo prima le volute informazioni dall'Istituto geografico militare circa le modalità del lavoro. Intanto si sta eseguendo la coloritura geologica sulle vecchie carte con tratteggio, e ciò per avere, in qualsiasi evenienza, pronto il materiale da stamparsi.

8° Adottazione di una nuova serie cromatica in armonia con quella della Carta geologica dell'Europa in corso di esecuzione a Berlino. — Una serie siffatta è stata studiata dall'Ufficio e già si è applicata nei fogli stampati della Carta di Calabria al 100,000.

9° Riduzione al puro necessario della tiratura tanto delle carte che delle Memorie descrittive. — Essa fu già fatta per i fogli della suddetta Carta di Calabria tirati a soli 300 esemplari, cifra questa che si ritiene sufficiente al bisogno. In quanto alle Memorie, che prima si stampavano a 1000 copie, se ne

Digitized by Google

limitò per il Vol. VIII la tiratura a sole 600 e in seguito si potrà diminuire ancora portandola a 500.

10° Ampliamento del locale per l'Ufficio. — È una questione di assoluta necessità, dopo che furono sottratti alcuni ambienti per darli al Laboratorio di patologia vegetale. I geologi operatori, che nella stagione invernale trovansi tutti raccolti nell'Ufficio, mancano assolutamente di spazio per eseguire tranquillamente i propri lavori e ne derivano conseguenze gravissime. Egli ha presentato da tempo al Ministero un progetto di riduzione di una soffitta, ora destinata a magazzino, col quale si soddisferebbe a sufficienza al bisogno; la spesa per la esecuzione di tale progetto si aggira fra le 5 e le 6000 lire. Esso però trovasi tuttora al Ministero e non pare, almeno pel momento, che questi sia disposto a permetterne la esecuzione. — Udite tali deliberazioni, il Presidente e gli altri membri del Comitato presenti insistono perchè si solleciti l'esecuzione del progetto, la cui spesa, facendosi gravare intieramente sul fondo della Carta geologica, non toccherebbe in niente il bilancio del Ministero. Il Presidente anzi dichiara di assumere la intiera responsabilità di tale deliberazione.

11° Rappresentanza dell'Italia nella Commissione internazionale per la Carta geologica d'Europa. — È stato comunicato al Ministero il voto espresso dal Comitato che tale rappresentanza sia affidata al Presidente del Comitato stesso. Si ignorano le pratiche ulteriori fatte su questo proposito.

12° Esecuzione di un busto in bronzo del defunto Ispettore-capo Giordano. — Il lavoro è stato eseguito e viene presentato all'adunanza.

Dopo ciò la seduta è levata alle ore 12.

Il Presidente
G. Capellini.

Verbale dell'adunanza 9 gennaio (Seduta pomeridiana).

La seduta è aperta alle ore 15 e sono presenti gli stessi del mattino.

L'Ispettore Pellati dà conto di un convegno che ebbe luogo a Carrara nell'ottobre scorso fra lui, il Presidente Capellini ed il prof. Cocchi incaricato della direzione scientifica del lavoro delle Alpi Apuane, cui attende ora l'ingegnere Zaccagna. Scopo della riunione era di informarsi circa l'andamento di questo lavoro e di vedere se e quali provvedimenti sarebbero stati del caso per il sollecito compimento dello stesso. I convenuti trovarono il lavoro di rilevamento quasi ultimato e molto avanzata la coloritura delle tavolette al 25,000, per modo che il tutto avrebbe potuto essere compiuto e presentato nella presente adunanza del Comitato. In quanto alla Memoria descrittiva, tenuto conto

Digitized by Google

delle dichiarazioni dello stesso Zaccagna, si ritenne potrà essere ultimata entro l'anno corrente, in conformità al voto espresso dal Comitato nell'adunanza 5 giugno 1898.

Fu però riconosciuto che se l'ing. Zaccagna non potè venire più sollecitamente al compimento dell'opera, ciò dipese anzitutto dalla difficoltà dei luoghi e dei problemi stratigrafici da risolvere, quindi dai diversi incarichi avuti, fra i quali la direzione della Scuola industriale di Carrara.

Si trattò quindi della scala della pubblicazione, e i convenuti, pur mantenendo ferma quella del 50,000 per l'intiero gruppo delle Apuane, riconobbero la necessità, non solo nell'interesse scientifico, ma sopratutto in quello dell'industria, che la parte centrale almeno, comprendente i giacimenti marmiferi, sia riprodotta anche alla scala maggiore del 25,000 con la quale è resa possibile la rappresentazione di una quantità di dettagli che interessano altamente quella industria e che nella Carta al 50,000 restano sacrificati. Siffatta pubblicazione poi sarebbe il vero complemento della Carta marmifera già pubblicata e risponderebbe al voto espresso or son parecchi anni dalla Commissione presieduta dal senatore Giorgini, cui il Ministero affidò l'incarico di studiare ed indicare i mezzi per dare un maggiore e più razionale sviluppo alla industria dei marmi.

È quindi invitato l'ing. Zaccagna, venuto appositamente da Carrara, a presentare le sue carte e a dare relazione del lavoro eseguito. Egli presenta tutte le tavolette e gli ingrandimenti al 25^{m}, comprendenti il gruppo delle Apuane in numero di 21, completamente rivedute e disegnate; e insieme ad esse i quattro fogli al 50^{m} pure in gran parte colorati e una serie di sezioni relative a detti fogli e da distribuirsi in tre tavole. L'ing. Zaccagna fornisce tutte le spiegazioni che gli sono richieste intorno al suo lavoro ed assicura che la Carta al 50^{m} potrà essere pronta fra un paio di mesi per la stampa. In quanto al testo descrittivo egli conferma quanto è detto sopra, cioè di impegnarsi a darlo entro l'anno corrente.

Il Presidente e gli altri membri presenti del Comitato sono convinti della grande importanza del lavoro e della opportunità di sollecitare la stampa della Carta al 50^{m} già quasi pronta, anche in vista del Congresso geologico internazionale che si terrà a Zurigo nel venturo mese di agosto (29 agosto a 2 settembre) dove la Carta potrebbe essere presentata e sarebbe molto apprezzata, trattandosi di lavoro importante e che interesserà tutti i geologi non solo, ma ancora gli industriali italiani ed esteri.

Visto poi che, per mancanza di spazio, nella detta Carta al 50^{m} molti dettagli dovettero essere sacrificati, e sono appunto quelli che interessano l'industria marmifera in sommo grado, il Comitato riconosce la necessità industriale di pubblicare a scala maggiore, come sopra si è detto, la parte centrale del gruppo, comprendente appunto la zona dei marmi, e per la quale esistono già le carte topografiche alla scala del 25^{m}. Interpellato in proposito lo Zaccagna questi dice che detta parte centrale si potrebbe comprendere in 6 fogli della

Digitized by Google

dimensione di quelli al 50m, e pei quali si possono avere i trasporti con una spesa minima dall'Istituto geografico militare.

Il Presidente, osservando quindi che si tratta di una pubblicazione che sarà di grande aiuto ad una industria che è fra le più importanti d'Italia ed essere necessario assolutamente che lo Stato venga in aiuto di quegli industriali, che tanti sacrifizii hanno fatto e fanno per lo sviluppo di tale industria, che costituisce una vera ricchezza nazionale invidiataci dagli stranieri, appoggia caldamente la pubblicazione di tale Carta a scala maggiore per la zona centrale apuana, affatto indipendente da quella già in corso della Carta generale, ed assai più estesa, nella scala del 50m con unite tavole di sezioni.

Si parla quindi dei lavori da prepararsi in occasione del Congresso geologico internazionale e relativa esposizione, che avrà luogo in Zurigo nel venturo agosto, e dopo breve discussione si propone di presentare: 1° i 6 fogli della Carta geologica della Calabria centrale nella scala di 1 a 100m, e relativa tavola di sezioni, non che la Carta della intera Calabria al 500m con sezioni annesse e Memoria descrittiva, ritenendo che per quell'epoca tutto potrà essere stampato; 2° la Carta delle Alpi Apuane alla scala di 1 per 50m in quattro fogli, possibilmente stampati o diversamente colorati a mano, insieme con le tavole di sezioni annesse; 3° una Carta geologica dell'Italia nella scala di 1 a 500m portata al corrente degli ultimi rilevamenti e colorata con la gamma adottata per la Carta geologica d'Europa.

A questo proposito del Congresso di Zurigo il prof. Taramelli osserva che si potrebbero aggiungere convenientemente alcune carte colorate a mano e riassumenti quanto è stato fatto sinora per lo studio dei terreni quaternari della valle del Po e che con poco si potrebbe completare. È certo che uno studio siffatto, che si svolge in gran parte su terreni d'origine glaciale, desterà molto interesse nei geologi dell'estero, e in particolare degli svizzeri, che tanto si sono occupati e si occupano tuttora di questi terreni. Per portare però il lavoro al punto di potere essere presentato per l'epoca stabilita, egli ha bisogno dell'aiuto di uno degli operatori dell'Ufficio, il quale potesse dedicarvi un paio di mesi sotto la sua direzione; e designerebbe a tale scopo l'ing. Stella come già pratico in siffatti generi di studii, per avervi collaborato con un lavoro sul delta del Po.

L'ispettore Pellati dichiara che da parte sua non avrebbe difficoltà a che l'ing. Stella si rechi a Pavia per tale scopo, quando però avesse ultimato ciò che gli resta a fare pel rilevamento eseguito nelle Alpi Occidentali durante la scorsa campagna, e in quanto questo nuovo incarico non porti ritardo alcuno nella ripresa di detto rilevamento nella campagna veniente.

Dopo di questo la seduta è levata alle ore 17, rimandando la discussione dell'ordine del giorno rimanente alla ventura seduta primaverile.

Il Presidente.
G. Capellini.

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 marzo 1894)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXIII, dal 1870 al 1892.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole. . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Digitized by Google

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N.	262 (Monte Etna) . .	L. 5 00
»	248 (Trapani) . . .	» 3 00	»	265 (Mazzara del Vallo)	» 3 00
»	249 (Palermo) . . .	» 4 00	»	266 (Sciacca) . . .	» 4 00
»	250 (Bagheria). . .	» 3 00	»	267 (Canicattì) . . .	» 5 00
»	251 (Cefalù)	» 3 00	»	268 (Caltanissetta) .	» 5 00
»	252 (Naso)	» 4 00	»	269 (Paternò) . . .	» 5 00
»	253 (Castroreale) . .	» 4 00	»	270 (Catania) . . .	» 3 00
»	254 (Messina) . . .	» 4 00	»	271 (Girgenti) . . .	» 3 00
»	256 (Isole Egadi) . .	» 3 00	»	272 (Terranova) . .	» 4 00
»	257 (Castelvetrano) .	» 4 00	»	273 (Caltagirone) . .	» 5 00
»	258 (Corleone) . . .	» 5 00	»	274 (Siracusa) . . .	» 4 00
»	259 (Termini Imerese).	» 5 00	»	275 (Scoglitti) . . .	» 3 00
»	260 (Nicosia) . . .	» 5 00	»	276 (Modica) . . .	» 3 00
»	261 (Bronte). . . .	» 5 00	»	277 (Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142 (Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N.	149 (Cerveteri) . .	L. 4 00
»	143 (Bracciano). .	» 5 00	»	150 (Roma) . . .	» 5 00
»	144 (Palombara) .	» 5 00	»	158 (Cori)	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4 00.

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886 . . . . . L. 5 —

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . » 10 —

Carta geologico-mineraria dell' Iglesiente in Sardegna, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma 1888 . . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria del Sarrabus in Sardegna, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1889 . . . . . » 5 —

Carta geologica dei dintorni di Massa Marittima in Toscana, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma 1892 . . . . . » 4 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni

G. B. Cacciamali. — **Geologia Arpinate** (Bollettino della Società geologica italiana, Vol. XI, fasc. 3°). — Roma, 1893; pag. 42 in 8° con due tavole.

E. Clerici. — **Illustrazione della flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte in ferro sul Tevere** (Ibidem). — Roma, 1893; pag. 36 in-8° con due tavole.

C. De-Stefani. — **Descrizione sommaria delle principali pieghe dell'Appennino fra Genova e Firenze** (Ibidem). — Roma, 1893; pag. 38 in-8°.

L. Di Rovasenda. — **I fossili di Gassino** (Ibidem). — Roma, 1893; pag. 16 in-8°.

F. Sacco. — **L' Appennino dell' Emilia** (Ibidem). — Roma, 1893; pag. 190 in-8°.

G Piolti. — **Contribuzioni allo studio della variolite del Monte Gimont nell' alta Valle di Susa** (Atti R. Accademia delle Scienze, Vol XXIX, disp. 3ª). — Torino, 1893; pag. 8 in-4°.

D. Lovisato. — **Sulla Senarmontite di Nieddoris in Sardegna e sui minerali che l'accompagnano in quella miniera** (Rendiconti R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 2°, 1° semestre). — Roma, 1894; pag. 7 in-4°.

E. Clerici. — **Notizie intorno ai tufi vulcanici della via Flaminia dalla valle del Vescovo a Prima Porta** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 8 in-4°.

G. La Valle. — **Sulle roccie incontrate nei trafori della linea ferroviaria Patti-Brolo in Provincia di Messina.** — Catania, 1894; pag. 16 in-4°.

D. Lovisato. — **Il Devoniano nel Gerrei (Sardegna)** (Rendiconti R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 3°, 1° semestre). — Roma, 1894; pag. 4 in 4°.

G. De-Lorenzo. — **Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 4 in-4°.

T. Taramelli. — **Considerazioni geologiche sul Lago di Garda** (Rendiconti R. Istituto lombardo, S. II, Vol XXVII, fasc. III). — Milano, 1894; pag. 12 in-8°.

Idem. — **Della storia geologica del Lago di Garda.** — Rovereto, 1894; pag. 60 in-8° con una tavola a colori.

Idem. — **Una escursione in Valtellina.** — Milano, 1894; pag. 10 in-8°.

R. V. Matteucci. — **Due parole su l' attuale dinamica del Vesuvio (1893).** — Torino, 1894; pag. 4 in 4°.

Idem. — **La fine dell' eruzione vesuviana 1891-94.** — Torino, 1894; pag. 8 in-8°.

D. Lovisato. — **Avanzi di Squilla nel Miocene medio di Sardegna** (Rendiconti R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 4°, 1° semestre). — Roma, 1894; pag. 4 in-4°.

B. Corti. — **Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini in Lombardia** (Rendiconti R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXVII, fasc. IV). — Milano, 1894; pag. 15 in-8°.

D. Pantanelli. — **Zona miocenica a radiolarie dell' Appennino settentrionale e centrale.** — Modena, 1894; pag. 14 in-8°.

G. Capellini. — **Rhizocrinus Santagatai** e **Bathysiphon filiformis** (Rendiconti R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 5°, 1° semestre). — Roma, 1894; pag. 8 in-4°.

E. Dervieux. — **Le Nodosarie terziarie del Piemonte** (Boll. Soc. geol. it., Vol. XII, fasc. 4°). — Roma, 1894; pag. 30 in 8° con una tavola.

(*Segue*)

Digitized by Google

(Seguito: V. pagina precedente)

F. Sacco. — **L'Appennino settentrionale. Appendice prima** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 32 in-8°.

A. Neviani. — **Di alcuni briozoi pliocenici del Rio Landa illustrati da Ferdinando Bassi nel 1757** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 10 in-8°.

E. Oliverò. — **Sulla struttura della terra** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 23 in-8°.

A. Issel. — **Cenni intorno al Museo geologico della R. Università di Genova** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 18 in-8°.

P. Peola. — **Le conifere terziarie del Piemonte** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 42 in-8° con una tavola.

L. Bruno. — **Il Diluvium alpino dalla Dora Riparia al Ticino** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 12 in-8° con una tavola.

E. Clerici. — **Sopra un giacimento di diatomee al monte del Finocchio o della Creta presso Tor di Valle** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 64 in-8°.

G. Borgis. — **Sopra la Calcocite di Montecatini** (Rendiconti R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 6°, 1° semestre). — Roma, 1894; pag. 6 in-4°.

G. De-Lorenzo. — **Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 8 in-4°.

C. F. Parona. — **La fauna fossile (Calloviana) di Acque fredde sulla sponda veronese del Lago di Garda.** — Roma, 1894; pag. 82 in-4° con una tavola.

A. De-Gregorio. — **Description des faunes tertiaires de la Venetie. Fossiles des environs de Bassano, surtout du tertiaire inferieur de l'horizon a Conis diversiformis Desh. et Serpula spirulaea Lamk.** (Annales de géologie et de paléontologie, 13 Livr.). — Palerme, 1894; pag. 40 in-4° con 5 tavole.

C. Fornasini. — **Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria italiana: foraminiferi delle marne messinesi.** — Bologna, 1894; pag. 32 in-4° con 5 tavole.

P. E. Vinassa de Regny. — **Un'escursione nelle Alpi venete** (Proc. verb. Soc. toscana di Sc. nat., Vol. IX). — Pisa, 1894; pag. 8 in-8°.

L. Busatti. — **Contribuzioni chimico-mineralogiche e petrografiche** (Memorie Soc. toscana di Sc. nat., Vol. XIII). — Pisa, 1894; pag. 16 in-8°.

B. Greco. — **Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 126 in-8° con 7 tavole.

G. Trabucco. — **Sulla vera posizione dei terreni terziari del bacino piemontese** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 48 in-8° con due tavole.

G. D'Achiardi. — **Le tormaline del granito elbano** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 192 in-8° con una tavola.

S. Traverso. — **Ricerche geognostiche e microscopiche su alcune rocce dell'alto Canavese** (Atti Soc. Ligustica di Sc. naturali e geografiche, Vol. V, n. 1). — Genova, 1894; pag. 28 in-8° con una tavola.

A. Cozzaglio. — **Studi geologici ed idrografici sul bacino alimentatore della fonte di Mompiano presso Brescia.** — Brescia, 1894; pag. 82 in-8° con una tavola.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Digitized by Google

G5-ES-I

Anno 1894

Vol. XXV della Raccolta

2.° Trimestre

Vol. V della 3ª Serie

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1894

N. 2.

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
1894

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

al 30 Giugno 1894.

R. Comitato Geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, a Firenze.
COSSA ALFONSO, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
OMBONI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Padova.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, a Imola.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
MAZZUOLI LUCIO, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione:

Ing. PELLATI NICCOLÒ, Direttore.
Ing. MAZZUOLI LUCIO.

Ufficio geologico:

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Ing. AICHINO GIOVANNI.
Dott. DI STEFANO GIOVANNI, paleontologo.
Ing. SABATINI VENTURINO, petrografo.

Sig. CASSETTI MICHELE, aiutante.
Sig. MODERNI POMPEO, idem.
Sig. LUSVERGH CESARE, idem.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Capo dei rilevamenti.
Ing. LOTTI BERNARDINO.
Ing. MATTIROLO ETTORE.
Ing. VIOLA CARLO.
Ing. NOVARESE VITTORIO.
Ing. FRANCHI SECONDO.
Ing. STELLA AUGUSTO.

La sede dell'UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

Digitized by Google

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie III. Vol. V. **Anno 1894.** **Fascicolo 2°.**

SOMMARIO.

Note originali. — I. B. Lotti, Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1893. — II. C. Viola, Osservazioni fatte sui Monti Lepini e sul Capo Circeo in provincia di Roma nell'anno 1893. — III. M. Cassetti, Osservazioni geologiche sul Monte Massico presso Sessa Aurunca in provincia di Caserta.
Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1893.
Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.
Atti ufficiali. — Verbali delle adunanze del R. Comitato geologico nei giorni 4, 5 e 6 giugno 1894. — Relazione dell'Ispettore-capo al R. Comitato geologico sui lavori per la Carta geologica nell'anno 1893 e programma di quelli da eseguirsi nel 1894.
Tavole ed incisioni. — Sezioni geologiche in varie parti della Toscana, a pag. 118, 120, 128, 129, 132, 133, 137, 138, 142 e 143. — Idem nel Monte Massico presso Sessa Aurunca, a pag. 161 e 164. — Quadro d'unione indicante lo stato del rilevamento geologico in principio del 1894.

NOTE ORIGINALI

I.

B. Lotti. — *Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1893.*

Nell'uniformarsi alla deliberazione presa dal R. Comitato geologico di pubblicare le relazioni dei singoli operatori sul lavoro eseguito durante ogni campagna annuale, lo scrivente, cui è affidato il rilevamento geologico della Toscana, avendo nell'anno decorso atteso in gran parte al compimento di varie tavolette, già rilevate parzialmente in anni precedenti, credè opportuno di non limitare il suo rapporto esclusivamente alle osservazioni fatte nel 1893, ma di riferire separatamente su ciascuna delle tavolette, sieno completate, sieno rilevate per intiero nell'anno.

Le tavolette portate a termine nel corso dell'ultima campagna furon sei, cioè: *Radicondoli, San Casciano Val di Pesa, Radicofani, Prato in Toscana, Borgo San Lorenzo* alla scala di 1: 50 000, *Cutigliano* a quella di 1: 25 000.

Digitized by Google

Quelle rilevate per intero furono tre, cioè: *Greve* e *Montepulciano* alla scala di 1 : 50 000, *Lizzano in Belvedere* a quella di 1 : 25 000.

Diamo quindi un cenno delle principali osservazioni fatte in ciascuna di esse.

Tavoletta di Radicondoli (F.° 120, IV). — I terreni più antichi che compariscono nell'area di questa tavoletta son quelli che fanno parte del gruppo della Montagnola Senese e di cui fu trattato con una certa ampiezza in altro lavoro [1]. Il più antico di questi terreni è il Permico, formato, come in tutto il resto della Catena Metallifera, da arenarie quarzitiche, scisti arenacei e puddinghe quarzose, conosciute sotto il nome di *verrucano*. Queste roccie sono confinate presso il margine orientale della tavoletta e specialmente nel suo angolo S.E; sono in generale ricoperte da fitto bosco, ma vi alligna meravigliosamente anche il castagno.

Presso Camporedaldi, sulla destra del Ricaùsa, tra gli strati di questo terreno, in prossimità del contatto col calcare retico, sta un filone di baritina con galena. Alcuni anni addietro vi furon fatte ricerche con gallerie e pozzi ma furon presto abbandonate.

Al Permico succede direttamente a luoghi il Trias medio e superiore, a luoghi il Retico. Il Trias medio, come fu detto nella nota citata, è costituito da calcari grigio-chiari, cristallini, dolomitici, in tutto somiglianti ai grezzoni delle Alpi Apuane, e da marmi bianchi, gialli e misti che vengono scavati specialmente presso Montarrenti e forniscono il famoso *giallo di Siena*. Il Trias superiore è formato da calcescisti in parte cristallini e da scisti ardesiaci variegati Queste roccie sono estesamente rappresentate sul lato orientale della strada da Montarrenti a Colle d'Elsa per oltre 15 chilometri.

Presso i Poggetti Bonelli gli scisti per la loro inclinazione sembrano andar sotto i marmi e tale inclinazione continua anche per la via di Gallena, ove ad essi associansi, con alternanze, dei calcari a lastre grigi e giallastri; però dopo varie ondulazioni vanno a sovrapporsi ai marmi.

Presso Spannocchia, nella parte Sud di questa zona triasica, i

---

[1] B. Lotti, *Nuove osservazioni sulla Montagnola Senese* (Boll. Com. geologico, 1888).

Digitized by Google

marmi ed i grezzoni vanno continuamente riducendosi, tantochè scompariscono ed il Retico sovrapponesi direttamente al Permico.

Il Retico è costituito, come generalmente, da calcari cavernosi, più di rado da calcari compatti neri. Anche qui, come a Roccastrada, a Talamone, al Monte Argentario, a Capalbio e altrove si osservano associati al Retico dei gessi. Ve ne sono presso Caùsa e nel fosso Rigo, ad Ovest della fattoria di Pentolina. Sono scavati quando occorrono.

Questo terreno occupa le alture del gruppo della Montagnola ricuoprendo i marmi, i dintorni di Pentolina e di Frosini ove sovrapponesi in parte al Permico, e i dintorni di Travale, nell'alta valle della Cecina, ove costituisce il terreno più profondo.

Che questo calcare sia veramente il Retico e non una forma cavernosa di un calcare più recente, come suppose il De Stefani [1], è dimostrato dal fatto che nel Poggio Travalese, presso Travale, si associa ad esso un calcare nero o grigio cupo con traccie di bivalvi e di turricolate e vien ricoperto da un piccolo lembo isolato di calcare bianco del Lias inferiore e di calcare rosso ammonitifero. Vi si osservano pure qua e là resti di scisti e diaspri del Lias superiore.

Tutti questi terreni antichi vengono indistintamente in contatto diretto coll'Eocene, la qual cosa dimostra che un lungo periodo di emersione decorse dagli ultimi depositi liasici a quelli eocenici Di questa trasgressione, che il Suess chiama *cenomaniana*, e della sua importanza nella Catena Metallifera della Toscana scrissi appositamente altrove [2].

Sebbene sia l'arenaria che ordinariamente forma la parte inferiore dell'Eocene e sebbene comparisca questa roccia nell'angolo S.O della tavoletta ed in prossimità dei terreni secondari di Travale, pure non è l'arenaria che sovrapponesi alle roccie antiche enumerate, ma la formazione calcareo-argillosa. Sarebbe superflua una particolareggiata descrizione di questo terreno perchè le sue forme litologiche tanto caratteristiche sono le stesse che altrove. Una speciale analogia la troviamo colle roccie calcareo-argillose dei dintorni di Firenze, so-

---

[1] C. De Stefani, *La Montagnola Senese* (Boll. Com. geol., 1879-80).

[2] B. Lotti, *Les transgressions secondaires dans la Chaine métallifère de la Toscane* (Proc. verb. Soc. Belge, ecc., 1889, p. 279) e *Consid. sintetiche sulla orografia e sulla geologia della Catena Metallifera* (Boll. Comit. geol., 1892).

Digitized by Google

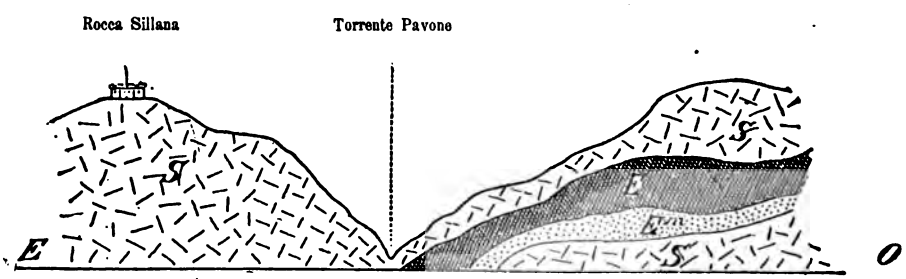
pratutto per la presenza di straterelli alternanti di calcare psammitico nei pressi di Cotorniano.

Un fatto importantissimo è da notarsi, e cioè che la linea di demarcazione fra l'Eocene e il Trias della Montagnola è segnata esattamente dalla depressione rettilinea lungo la quale scorrono divergenti la Rosia e l'Elsa e per la quale passa la via provinciale. Oltre di che osservasi che lungo questa linea l'Eocene inclina generalmente verso Est; sembra, cioè, andar sotto ai terreni secondari. Parrebbe quindi manifesta la esistenza lungo questa linea di una faglia, e varie putizze disposte sullo stesso allineamento per tre chilometri di lunghezza, potrebbero esserne la conferma.

Le roccie calcareo-argillose eoceniche racchiudono diverse masse ofiolitiche, di cui le più importanti son quelle di Montecastelli ad Ovest della tavoletta, di Travale a Sud e di Mensano a Nord. Una piccolissima massa si osserva anche tra Frosini e Selvalta, presso il margine orientale.

Presso la Rocca di Sillano nella massa ofiolitica di Montecastelli costituita prevalentemente di serpentina, fu dallo scrivente rinvenuta della lherzolite che fu studiata dal compianto dott. Busatti di Pisa [1]. Essa è caratterizzata da superficie arrossate e rese scabre pei rilievi di cristalli di enstatite e di granelli neri di olivina. Presenta inoltre divisioni poliedriche tra le quali trovansi spesso listerelle steatitose.

Figura 1.



S) Serpentina lherzolitica. — *E*) Gabbro (eufotide). — *Em*) Eufotide metallifera.

L'insieme della massa serpentinosa di Montecastelli è quindi da ritenersi formata in origine da lherzolite.

---

[1] L. Busatti, *Sulla lherzolite di Sillano* (Mem. Soc. tosc. sc. nat., X, 1889).

Digitized by Google

Lungo la periferia di questa massa e specialmente a Sud tra S. Dalmazio e Montecastelli [1], stendesi una zona di gabbro (eufotide) la quale insinuasi alquanto per entro la grande massa serpentinoso-lherzolitica, lungo la valle del Pavone fino alla Grotta Mugnaioli, ove comparisce a guisa di grosso filone, come nella fig. 1.

Il gabbro periferico è ricoperto in parte dai terreni pliocenici, in parte dall'Eocene Esso è inoltre attraversato in vari punti da filoni di diabase. Gabbro e diabase trovansi anche a Nord della massa serpentinosa presso Monteborniano e i Poggetti, ma tra questa roccia e quella plagioclasio-pirossenica stanno interposti i conglomerati del Miocene superiore.

Le roccie ofiolitiche di Travale formano una cupola ricoperta qua e là da lembi di calcare eocenico e sono costituite esclusivamente da serpentina lherzolitica, nella quale si osservano in copia secrezioni calcedoniose.

Le masse serpentinose che in gran numero, sebbene di piccola estensione, compariscono in mezzo all'Eocene di Mensano, son formate da un insieme confuso di serpentina e di gabbro serpentinoso. Presso il Molino d'Elsa prevale il gabbro con filoni di diabase, e di qui verso Est fino al Monte Vasone il gabbro domina quasi esclusivamente. Questa roccia è in generale molto feldspatica, e siccome si presenta anche assai decomposta, il terreno a distanza comparisce come se fosse formato da sabbie o argille.

Sopra l'Eocene fanno seguito con discontinuità e discordanze i terreni miocenici e pliocenici. Il Miocene, rappresentato soltanto dal suo piano superiore o sarmatiano, è costituito nella parte inferiore da conglomerati rossi, molasse, argille e sabbie lacustri lignitifere che occupano specialmente il lato sinistro del torrente Feccia e i monti di Berignone, nella parte superiore da argille sabbiose con gessi che formano di preferenza i dintorni di Radicondoli e di Belforte. Presso Castelletto questa formazione gessosa ha somministrato e può anche oggi somministrare delle belle qualità d'alabastro [2].

---

[1] A proposito della miniera cuprifera di Montecastelli, che del resto entra nella tavoletta di Pomarance, vedi B. Lotti, *Sul giacimento cuprifero di Montecastelli* (Boll. Com. geol., 1885) e *Ulteriori notizie sul giacimento cuprifero di Montecastelli* (Ibidem, 1890).

[2] Vedi B. Lotti, *Due parole sulla geologia dei dintorni di Chiusdino* (Boll. Com. geol., 1877).

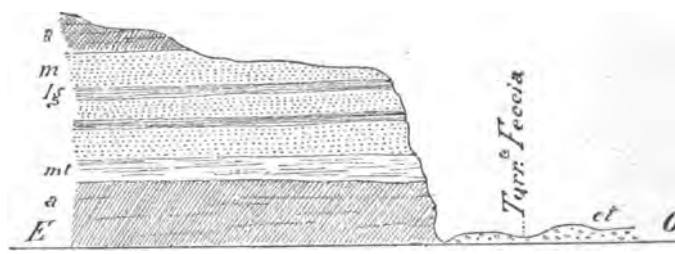
Digitized by Google

La formazione delle argille gessifere non contiene sempre i gessi, come presso Radicondoli e Montingegnoli; talora queste argille ne son prive e rassomigliano in tal caso a quelle plioceniche, però non presentano mai fossili marini. Nelle formazioni inferiori predominano i conglomerati che alternano con argille marnose stratificate e con molasse a congerie. Nei conglomerati e nelle puddinghe si osservano, tra Malalena e Frosini, oltrechè ciottoli eocenici, anche ciottoli di calcari secondari.

Il Pliocene di questi dintorni è in parte lacustre, in parte marino.

Il terreno lacustre, che occupa esclusivamente il tratto inferiore della Feccia a Sud di Frosini, è costituito da argille con strati di marne a *Melanopsis, Neritina*, ecc., e strati alternanti di lignite torbosa. Tanto nelle argille che nella lignite si osservano grosse *Unio* ed *Helix*. Una sezione di questo terreno sulla sinistra della Feccia si presenta come appresso:

Figura 3.



a) argille. — *m*) marne bianche torbose con *Melanopsis*. — *lg*) lignite. — *mt*) straterelli carboniosi. — *ct*) ciottoli.

Si ha dunque un deposito d'argilla superiore ed uno inferiore divisi da un insieme di strati di marna bianca a *Melanopsis* alternanti con straterelli di lignite torbacea. Questo insieme di strati marnoso-lignitici ha lo spessore di circa due metri. Le marne potrebbero essere utilmente impiegate per miglioramenti agrari nei dintorni. L'argilla superiore può avere uno spessore di 20 o 30 metri. Gli strati lacustri sembrano quasi orizzontali, però devono inclinare alquanto verso il centro del bacino, perchè andando in quel senso si ritrovano ad un livello più basso di 25 o 30 metri a poca distanza.

Questa formazione lacustre fa parte del bacino di Monticiano, di

Digitized by Google

cui fu altrove fatta menzione [1]; però ricomparisce anche più ad Est in un altro bacino distinto e separato dal precedente dai monti di Pentolina, nella vallecola del Ricaùsa. Quivi fu anche tentata la escavazione della lignite.

Il Pliocene marino è rappresentato in parte dalle solite argille e sabbie, in parte, e più frequentemente, da ammassi di ciottoli. In pochi punti tra Anqua e Radicondoli compariscono dei calcari ad Anfistegine che andando verso Pomarance acquistano sempre più grande sviluppo. Nel fosso del Ricavolo, lungo la strada da Montecastelli a Radicondoli il calcare ad Anfistegine apparisce sotto le argille e sabbie plioceniche e forma il fondo e le pareti a picco di profonde vallecole. Sovrapponesi quindi direttamente all'Eocene ed anche, presso Montingegnoli, alle argille con gessi.

Gli ammassi di ciottoli formano sempre la parte superiore del Pliocene ed occupano conseguentemente le alture. Su di essi trovansi Radicondoli, Belforte, Montingegnoli, Chiusdino ed altri paesi di questa regione. Presso Radicondoli i ciottoli riposano in parte sulle argille marine, in parte su quelle con gessi ed anche su quelle lignitifere. A S.O riposano direttamente sull'Eocene.

Nei dintorni di Pentolina si osservano qua e là ciottoli e grossi massi arrotondati di quarzite del *verrucano* sulla sommità dei poggi e indifferentemente sull'Eocene, sul Retico e sul Permico. È a credersi che essi rappresentino un residuo del deposito pliocenico, però mentre questi sono esclusivamente di roccie permiche, i ciottoli pliocenici di tutta la regione circostante sono esclusivamente di roccie eoceniche.

Presso Castelletto sotto ai ciottoli vi sono argille sabbiose con terebratule ed altri fossili marini [2].

Al periodo quaternario sono da riferirsi i depositi di travertino, il giacimento antimonifero delle Cetine presso Montarrenti e vari fenomeni idrotermali.

Il travertino comparisce in vari lembi nei dintorni di Frosini e sopra uno di questi è fabbricato il castello omonimo. Un altro lembo ricuopre la cima del monte di Selvalta e vari altri ricuoprono le col-

---

[1] B. Lotti, *Descrizione geologica dei dintorni di Massa Marittima* (Mem. descr. della Carta geol. d'Italia, VIII, 1893).

[2] Vedi B. Lotti, *Due parole* ecc., l. c.

Digitized by Google

line di Pliocene lacustre che fiancheggiano la Feccia. Alla loro base trovasi quasi sempre un calcare friabile, fetido, con impronte di conchiglie lacustri. Nella massa di Selvalta, alla base, trovasi un travertino rosso o roseo, macchiato, suscettibile di un bel pulimento e che è stato scavato in addietro come pietra ornamentale. Con questo furon fatte alcune colonne per la chiesa di Frosini. Non comparisce però dappertutto alla base del travertino ordinario, ma solo nel lato Nord.

Un'altra coperta di travertino, notevole per la sua posizione topografica, trovandosi sopra un punto culminante della regione ad un'altezza di 499 metri, è quella sulla quale è posto il paese di Mensano. Essa è posata sulle sabbie argillose e sui ciottoli pliocenici; in parte anche sull'Eocene. Ha uno spessore di 30-40 metri ed è assai diverso dai travertini di Frosini e di Colle. Talvolta è grigio e molto somigliante al calcare retico.

Un piccolo lembo di travertino, certo più recente degli altri, trovasi presso la sorgente termale delle Galleraie, in prossimità di Travale e manifestamente è ad essa dovuto.

Per analogia coi giacimenti antimoniferi e cinabriferi di altre località e specialmente del Monte Amiata, è da riferirsi al Quaternario il giacimento antimonifero delle Cetine di Cotorniano, che già da tempo viene scavato. Esso è formato da una massa potente di quarzo, in generale compatto, grigio-cupo od anche chiaro, che trovasi interposto tra l'Eocene al tetto e il Permico al letto. Esso presenta una leggera inclinazione verso Nord (forse 10°) e vien quindi scavato lungo la pendenza col sistema dei pilastri. Alla stibina, che costituisce il minerale principale, si associa qualche traccia di realgar. Il calcare che forma il tetto della massa quarzosa sembra all'aspetto esterno e nelle forme del terreno il Retico, ma osservato più da vicino si vede che può anche non essere. Esso apparisce ora come un calcare cristallino grigio, fetido, ora come un marmo pario, ora misto dei due ed intimamente collegato coi calcari eocenici tantochè sembra altro non essere che Eocene modificato dalle stesse cause cui è dovuto il giacimento. È a notarsi che un'alterazione identica si riscontra nell'Eocene a Montauto e altrove. Forse è lo stesso calcare cavernoso retico alterato, fors'anche un calcare d'origine chimica dovuto alle stesse sorgenti metallifere che formarono il giacimento.

Manifestazioni endogene si hanno nell'area di questa tavoletta presso Travale, coi soffioni boraciferi e la sorgente termale delle Gal-

Digitized by Google

leraie, e lungo la Valle dell'Elsa colle putizze di cui fu fatto cenno più sopra. Altre putizze si hanno pure nel fosso Cona presso Castelletto e queste hanno dato origine ad un piccolo deposito di solfo che viene raccolto dagli abitanti dei dintorni.

Lungo sarebbe il parlare estesamente dei soffioni di Travale e delle loro vicende industriali. Basti qui accennare che essi scaturiscono con forza tra l'Eocene e il Retico nel tratto superiore della Valle del Saio, in prossimità della massa serpentinosa di cui fu già fatto cenno e che, essendo poverissimi d'acido borico, non servono oggi che alla produzione di solfato d'ammoniaca per uso agricolo. [1]

La sorgente termale delle Galleraie è utilizzata largamente per bagni in estate e vi è annesso un piccolo stabilimento. La sua temperatura è di 49° C. In prossimità vi è pure una sorgente ferruginosa. [2]

Tavoletta di S. Casciano Val di Pesa (F.° 113, IV). — Ad eccezione dei due angoli S E e S.O, ove compariscono roccie sedimentarie eoceniche e roccie ofiolitiche, e di un piccolo tratto presso Gambassi nel quale affiora il conglomerato rosso del Miocene superiore, l'area di questa tavoletta è in tutto il resto occupata dai terreni pliocenici e dalle alluvioni fluviali, specialmente dell'Elsa e della Pesa.

Nell'angolo S.O, oltre alle solite roccie calcareo argillose e all'arenaria dell'Eocene, si associano alle roccie ofiolitiche e ad immediato loro contatto, dei calcari grigi ed anche rosei con diaspri e ftaniti a radiolarie. Questi calcari e questi diaspri son del resto roccie caratteristiche, concomitanti delle masse serpentinose, anche altrove (Isola d'Elba, Montecatini, Liguria, ecc). Le masse ofiolitiche sono rappresentate dalle tre solite forme, serpentina lherzolitica, gabbro e diabase [3] con traccie di minerali cupriferi che hanno dato luogo a tentativi d'escavazione.

L'arenaria comparisce solamente, ed isolata in mezzo al Pliocene, un po' più a Nord tra Gambassi e Varna.

Nell'angolo S.E non affiorano che roccie sedimentarie eoceniche,

---

[1] Per altri particolari vedi B. Lotti, *Due parole* ecc., l. c.

[2] Vedi G. Campani, *Acque minerali e termali delle Galleraie*. Siena, 1864.

[3] Per alcuni particolari vedi B. Lotti, *Sui dintorni di S. Gimignano* (Boll. Com. geol., 1890).

Digitized by Google

costituite da calcari e scisti argillosi con straterelli di pietra forte o calcare psammitico coi soliti rilievi problematici. Quest'ultima roccia prende talvolta il predominio, come presso Cinciano.

Il conglomerato rosso del Miocene superiore è rappresentato in due lembi piccolissimi, uno presso il Molino del Gradasso, l'altro nel Botro dei Casciani presso Gambassi. Il Pliocene ricuopre con marcata discordanza questo conglomerato.

Il terreno pliocenico è formato da argille e sabbie, con tutti i gradi intermedi di argille sabbiose e sabbie argillose, da ciottoli e da calcari con Anfistegina e Nullipore.

Le argille compariscono di solito, come altrove, sotto le sabbie, ma ve ne sono anche sopra, e ciò si verifica specialmente nella regione compresa tra Gambassi, Certaldo e Poggibonsi. Lo stesso verificasi per le sabbie. Così, per es., verso Falisca, in quel di Certaldo, vedesi sotto le argille apparire uno straterello di sabbie il quale va ingrossando verso Certaldo, tantochè presso il paese è divenuto un esteso deposito sottostante sempre alle argille. Oltrepassata l'Elsa però queste stesse sabbie inferiori, pur restando a luoghi ricoperte da argille, lasciano vedere al di sotto di esse altre argille. È difficile quindi parlare per questa regione di rapporti costanti di posizione tra le sabbie e le argille, che sono evidentemente quindi da ritenersi come forme eteropiche dello stesso terreno.

Un ampio tratto dell'angolo N.E di questa tavoletta è occupato dai ciottoli pliocenici, deposito potentissimo solcato dal fiume Pesa.

I ciottoli ricuoprono generalmente le sabbie formando il deposito superiore del Pliocene; però è manifesto che una parte di questo deposito è da riguardarsi come una forma eteropica delle sabbie e forse anche delle argille. Intanto osservasi che questi ciottoli un po' più ad Est, nella tavoletta di Greve, si sovrappongono direttamente all'Eocene e che la valle della Pesa, profondamente scavata, in questo terreno non lascia vedere nel fondo nè le sabbie, nè le argille, almeno nel suo tratto superiore. Presso Lucardo poi, castello posto sul crinale spartiacque tra l'Elsa e la Pesa, si osserva direttamente la sostituzione laterale tra le sabbie, le argille e i ciottoli. Cogli strati appena inclinati di questi depositi non si saprebbe spiegare infatti come alla distanza di poche centinaia di metri, mentre nella pendice occidentale compariscono sotto ai ciottoli le sabbie e le argille, in quella orientale, fino al fondo della valle non compariscono che i ciottoli.

Digitized by Google

I ciottoli sono quasi esclusivamente di calcare bianco eocenico, roccia che predomina nei prossimi monti della Castellina.

Non dappertutto in prossimità immediata dei monti calcarei del Chianti si depositarono ciottoli. A Sud di Barberino a contatto coll' Eocene vi sono pure le sabbie e le argille.

Il crinale spartiacque tra la Pesa e l' Elsa da Barberino a Montespertoli segue presso a poco il limite fra i ciottoli e le sabbie e presso il contatto si hanno sempre alternanze fra i due depositi. Le sabbie però hanno in questo tratto uno spessore limitatissimo e subentrano ad esse subito le argille.

In tutta questa regione pliocenica è raro di poter fare una divisione netta fra i vari depositi e specialmente tra le sabbie e le argille poichè spesso si ha un terreno misto dei due più vicini.

Presso il gruppo eocenico di Gambassi e Montaione il Pliocene è rappresentato da calcari marini con Anfistegina e da sabbie calcaree con grosse ostriche ed altre conchiglie di spiaggia. Il calcare è specialmente in lembi isolati che cuoprono direttamente l' Eocene e le roccie serpentinose.

Ad eccezione della parte occupata dalle argille, che poco prestasi alla vegetazione, questa regione presentasi oltremodo fertile e ricca.

Dove sono i ciottoli il terreno difetta in silice, ma suppliscono in parte i ciottoli stessi, quando son piccoli, per tenere disgregato il terreno.

In generale vi è scarsezza d'acqua potabile, la quale raccogliesi dai pozzi scavati nella sabbia e nei ciottoli fino all' incontro d' uno strato impermeabile.

Di fenomeni endogeni ed idrologici non si osserva sull' area di questa tavoletta che due sorgenti acidule e saline, quella di Cinciano, presso Barberino, quella di Pillo presso Gambassi e alcune putizze presso il Molino del Gradasso pure in vicinanza di Gambassi.

Tavoletta di Greve (F.° 113, I). — L'area di questa tavoletta è quasi totalmente occupata dalle formazioni eoceniche che costituiscono i monti del Chianti. Solo una stretta zona di roccie riferibili al Senoniano, stendesi ed Est dello spartiacque del Chianti, tra Lucolena e Cintoia, ed il Pliocene, marino dal lato occidentale, lacustre da quello orientale, compariscono rispettivamente lungo i margini Ovest ed Est della tavoletta.

Nei monti calcarei tra la valle della Greve e quella della Pesa fra i calcari bianchi marnosi che predominano, vi è un calcare fo-

Digitized by Google

liaceo pieno di granuli organici (*globigerine*), come quelli che si osservano nelle roccie analoghe delle Falterona. I calcari sono spesso adatti a far cemento. Questa formazione calcarea occupa quasi esattamente la metà occidentale della tavoletta; l'altra metà è occupata invece dall'arenaria la quale forma la parte più elevata della regione chiantigiana. Qui e là, come a Montemuro, a Celle e a Poggio alla Croce, non che alla base dei monti lungo la sinistra dell'Arno compariscono le roccie calcareo-argillose alquanto diverse da quelle prevalentemente calcaree suaccennate.

La formazione arenacea sulla sinistra della Greve, presso il paese omonimo, è costituita superiormente da straterelli di 8-10 centimetri di calcari e scisti argillosi alternanti con letti scistosi arenacei; più in basso questi predominano alternando con grossi e rari banchi di arenaria a grana fina e con strati di una puddinga simile al cosidetto *granitello* dei dintorni di Firenze; viene poi la forma tipica della *pietra forte* o calcare psammitico in strati regolari di 20-30 centimetri alternanti con letti di scisti arenaceo-micacei. In questa pietraforte tipica, che viene scavata come a Monte Ripaldi presso Firenze, si osservano numerose nemertiliti ed *Heterodyction* con altri rilievi indeterminati. Ma ciò che vi ha di singolare si è che sotto a questi strati ricomparisce la tipica arenaria in grossi banchi. Sopra e a contatto immediato colla formazione descritta osservasi a luoghi alternanze regolari di strati calcarei e di strati di pietraforte, precisamente come vedesi nel viale dei colli presso Firenze, a luoghi scisti rossi e verdastri argillosi. Il tutto vien poi ricoperto dalla formazione del calcare marnoso. Abbiamo quindi in questa località la identica successione stratigrafica dei dintorni di Firenze.

Il paese di Panzano è fabbricato sulla puddinga e sull'arenaria, ma è circondato tutt'intorno dalla formazione calcareo-argillosa con strati nummulitici e siccome siamo sulla sommità d'un colle e gli strati arenacei di Panzano sono quasi orizzontali, è indubitabile la sovrapposizione di questi alla formazione calcarea. Ciò appare strano mentre dappertutto nei dintorni, l'arenaria colla pietra forte sta sotto agli strati calcareo-argillosi. Il fatto che la stessa massa arenacea più sopra descritta, che da Greve spingesi sino a poca distanza da Panzano, presentasi essa pure superiore alle roccie calcaree e di più presso il contatto con queste lascia vedere una successione inversa a quella precedentemente notata, potrebbe far pensare che in questi dintorni esista un anticlinale ribaltato verso Ovest e che il lembo arenaceo di Pan-

Digitized by Google

zano altro non sia che un residuo isolato di questo anticlinale d'arenaria.

Ad Est della valle della Greve però, cioè nei veri e propri monti del Chianti, le cose corrono assai diverse. L'arenaria, che sulla sinistra del fiume abbiamo visto formare solo alcuni rari banchi sopra la pietraforte, costituisce qui l'intiera massa montuosa e di pietraforte non vi ha più traccia. Non si spiega quindi come tutta questa grande formazione arenacea alla distanza di poche centinaia di metri si riduca sulla sinistra della Greve a due o tre banchi, a meno che non si comprenda nella formazione arenacea la stessa pietraforte che per analogia con quella di Monte Ripaldi dovrebbe essere cretacea. Vedremo però che l'arenaria del Chianti non può essere cretacea e che per conseguenza non lo può esser neppure la pietraforte di Greve.

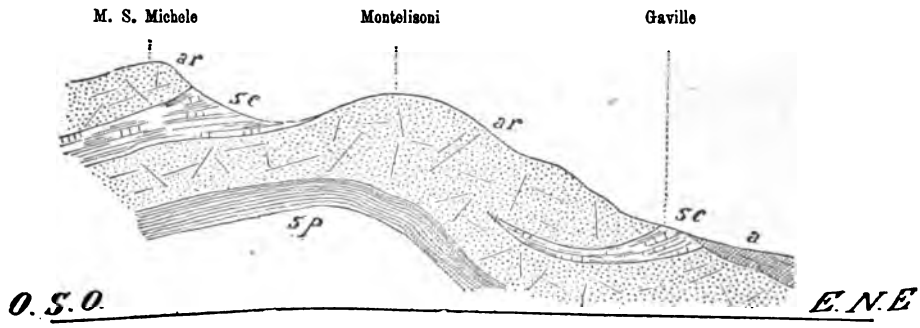
In mezzo alla grande massa d'arenaria del Chianti si osservano qua e là interposte lenti di roccie calcareo-argillose. Una se ne ha tra Montelisoni e Montemuro, ad Est del Monte San Michele, punto culminante della catena (893 metri). Gli strati inclinano verso Ovest e sono costituiti oltrechè dei calcari e scisti argillosi soliti, da banchi di calcare nummulitico con scisti variegati e diaspri manganesiferi. Essa è separata appena da pochi strati di arenaria da un'altra formazione calcareo-argillosa, stratigraficamente alquanto inferiore, che in parte come vedremo è da riferirsi al Senoniano. La sezione presso il Monte San Michele presentasi quindi come nella figura 3 (pag. 128).

Un'altra lente intercalata all'arenaria si osserva tra Pieve di Gaville e Celle. La vallecola di Celle è scavata appunto per entro questa zona calcareo-argillosa e sembra essere prepliocenica perchè in essa insinuasi il Pliocene lacustre per un buon tratto. L'inclinazione di questa lente è verso Est, cioè contraria a quella della precedente. Le roccie sono i soliti scisti argillosi con calcari alberesi che vengono utilizzati come pietra da calce in tutto il paese circostante privo affatto di questo materiale. La zona calcareo-argillosa tra Gaville e San Martino comparisce sottostante all'arenaria ed inclinata in senso inverso di quella di Celle, però sembra esserne la continuazione Non può vedersi se questa pure è interposta all'arenaria perchè vien ricoperta dal Pliocene lacustre

Si avrebbe quindi la seguente sezione (fig. 3ª):

Digitized by Google

Figura 3.



a) Pliocene lacustre. — *ar*) arenaria. — *sc*) scisti e calcari nummulitici. — *sp*) scisti policromi.

È certo però che questa zona calcareo-argillosa non è quella sottostante a tutte le arenarie e che ho detto riferibile al Senoniano, poichè le roccie sono assai diverse nell'una e nell'altra.

Altra lente, pure interposta alle arenarie e costituita da scisti e calcari marnosi come le precedenti, comparisce tra San Piero al Terreno e Poggio alla Croce presso l' Incisa. Essa inclina verso N.N.E. In prossimità compariscono intercalati all'arenaria anche singoli banchi calcarei e strati nummulitici.

Più in basso presso il paese dell' Incisa all'arenaria sovrapponesi la formazione calcarea che dicemmo formare i monti ad Ovest di Greve e che è costituita prevalentemente da calcare marnoso e da strati nummulitici. Il calcare è utilizzato largamente per la fabbricazione del cemento e delle calci idrauliche. Sono grossi banchi di calcare molto marnoso grigio-azzurro o giallastro, compresi fra strati sottili di pietra colombina e scisti argillosi. La pietra colombina è adoperata per calci idrauliche. Il calcare giallastro marnoso fornisce un cemento a lenta presa e quello turchino a presa rapida.

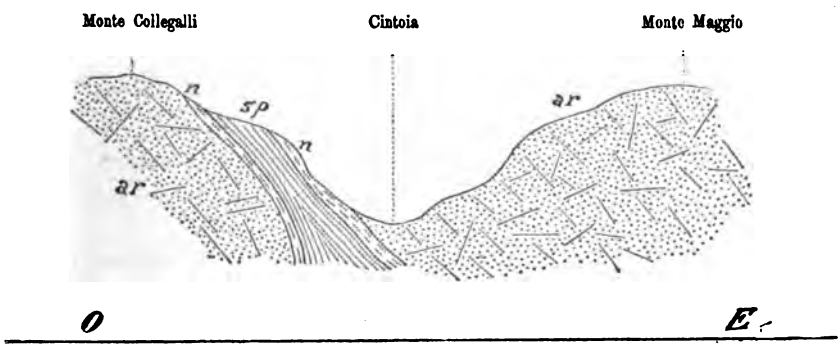
Il crinale d'arenaria che da Collegalli va al Monte San Michele è fiancheggiato da tre vallecole in comba che si succedono nella stessa direzione, cioè quella di Cintoia e quella di Dudda divergenti fra loro, e quella di Lucolena convergente con la seconda. Esattamente in corrispondenza di queste tre vallecole stendesi la zona di roccie calcareo-argillose che dicemmo riferibili, almeno in parte, al Senoniano e che da Cintoia seguesi per oltre 10 chilometri fino a Torsoli sotto il Monte San Michele. Essa è diretta come la catena da N.O e S.E.

Digitized by Google

Le roccie di questa zona, costituite superiormente, ma solo a tratti, da calcare nummulitico, inferiormente da scisti rossi e verdastri e da calcari rossi argillosi, compariscono dappertutto sottostanti alle masse d'arenaria che torreggiano ai lati delle valli; solo presso Cintoia, all'estremità N.O di questa zona, osservasi che mentre gli scisti e i calcari rossi stanno sotto all'arenaria dal lato N.E, ossia del Monte Maggio, si sovrappongono ad essa dal lato N.O, ossia dal Monte Collegalli.

Data la continuità di questa formazione, non vi ha dubbio essere avvenuto in questo tratto un forte raddrizzamento degli strati seguito poi da un leggiero ribaltamento verso S.O. È a notarsi a conferma di ciò, che qui gli strati nummulitici si trovano sotto e sopra all'arenaria e serrano in mezzo gli scisti e i calcari rossi, come dalla seguente sezione:

Figura 4.



ar) arenaria. — *n*) nummulitico. — *sp*) scisti e calcari policromi.

In questo punto viene a terminare bruscamente questa zona calcareo-argillosa e l'arenaria, subentrando ad esse la formazione calcareo-argillosa superiore che circonda l'intiera massa arenacea e che qui sembra tagliare quasi ad angolo retto la zona degli strati nummulitico-senoniani. Questo fatto non può spiegarsi in altro modo che ammettendo che la formazione calcareo-argillosa superiore sia una forma eteropica dell'arenaria È a notarsi che la natura litologica di questa formazione nei pressi di Cintoia, non corrisponde in tutti i particolari a quella della stessa formazione che più a Sud presso Greve sovrapponesi alla grande massa d'arenaria. In questa, che potrebbe dirsi una sostituzione laterale calcareo-argilloso-arenacea alla forma pura-

Digitized by Google

mente arenacea trovasi presso Caldaria una massa serpentinosa e più a N.O le grandi masse ofiolitiche dell' Impruneta.

Dal fin qui detto traesi ovvia la conclusione che tutte le arenarie del Chianti e quelle di Firenze che trovansi nella identica posizione stratigrafica siano eoceniche e non cretacee, almeno finchè alle nummuliti sarà mantenuta l' importanza paleontologica che oggi vien ad esse attribuita.

Il terreno pliocenico marino è formato intieramente da depositi di ciottoli calcarei che occupano una buona parte del margine occidentale della tavoletta. Il Pliocene lacustre stendesi invece lungo il margine orientale dall' Incisa fino a San Martino ed è costituito da sabbie e ciottoli d'arenaria superiormente, ed anche intieramente presso le sponde del bacino, da argille inferiormente. Nelle argille trovansi qua e là banchi di lignite xiloide che viene scavata in vari punti. Uno di questi banchi si osserva a Gaville tra i ciottoli e l' arenaria eocenica proprio al limite del bacino. La sua potenza media è di 8-10 metri ed è costituita da tronchi di conifere (abete) quasi esclusivamente. Talvolta essi sono conservati allo stato di legno perfetto. Vi si trovano strobili e masserelle di resina mista ad argilla, che la povera gente del luogo adopera come materia illuminante. A luoghi il banco di lignite subì una combustione naturale producendo la laterizzazione delle argille del tetto che fermano l'attenzione per la loro colorazione rossa.

Il banco di Gaville è costituito superiormente da uno strato torbaceo, inferiormente da un ammasso di tronchi compressi e schiacciati ma conservanti tuttora il colore del legno e la corteccia. Solo la parte superficiale di questi tronchi presenta un principio di carbonizzazione. Il banco è stato scavato per alcun tempo ma, per il trasporto, la lignite non può sostenere la concorrenza di quella del vicino giacimento di Castelnuovo, ove vi è tutto un impianto e la ferrovia.

Tavolette di Prato e Borgo San Lorenzo (F.° 106, I e IV). — Una descrizione geologica completa e definitiva della regione compresa nell'area di queste due tavolette è forse oggi un po' prematura, occorrendo ancora l'esame delle regioni appenniniche limitrofe per risolvere alcuni problemi che interessano appunto il nostro Appennino settentrionale, di cui i monti di Prato e di Firenze sono una diramazione. Mi limito quindi ad una rassegna generica delle osservazioni fatte.

Digitized by Google

Le formazioni principali che compariscono nell'area di queste due tavolette sono: una superiore quasi esclusivamente calcarea, una intermedia mista di scisti argillosi, calcari marnosi e strati calcareo-arenacei con qualche massa ofiolitica ed una inferiore costituita di arenarie e scisti arenaceo-argillosi, il tutto spettante all'Eocene. Vi sono poi delle arenarie superiori, forse riferibili al Miocene inferiore e un deposito lacustre lignitifero pliocenico.

La formazione più profonda è rappresentata, come fu detto, da arenarie e da scisti argilloso-arenacei. Le arenarie, che diremo inferiori per distinguerle dalle altre, probabilmente mioceniche, compariscono a Nord delle due tavolette e spingonsi poi più oltre nel cuore dell'Appennino. Nulla di specialmente notevole offre questa estesa e potente formazione, se non che delle ricorrenze di zone di scisti arenacei che forse accennano a ondulazioni e pieghe isoclinali dei loro strati. Ciò che importa di notare però è la loro posizione rispetto alla formazione mista e a quella calcarea. Nessun dubbio si aveva, che queste arenarie fossero inferiori alle roccie calcareo-argillose nella parte di Appennino tra Prato e Pistoia e le mie osservazioni lungo il loro limite tra Montale e Maiano in Val di Bisenzio confermarono questo fatto, ma non accadeva lo stesso per le arenarie che dalla valle di Bisenzio passando un poco a Nord di Montecuccoli penetravano nella valle della Sieve. Queste, nei dintorni di Barberino, venivano riferite al Miocene [1] e ritenute quindi superiori alle formazioni calcareo-argillose dei dintorni. Le mie osservazioni mi portarono a stabilire la perfetta continuità di queste colle arenarie del Pistoiese e la loro posizione stratigrafica sotto alle roccie calcaree e calcareo-argillose presso Montecuccoli, Bonecchio, Monte Buiano, Latera e altrove.

La stessa sorte delle arenarie era stata incontrata dalle roccie argilloso-arenaceo scistose che da Campiano per San Piero a Sieve stendonsi tra il Monte Giovi e la catena di Monte Senario attraverso le valli della Faltona e della Fistona influenti della Sieve. Anche queste furon riferite dal De Stefani al Miocene.

Questa formazione a San Piero a Sieve consta prevalentemente di marne arenaceo-micacee con fucoidi, scisti argillosi e strati arenacei. Nella valle della Fistona predomina la parte marnosa di que-

---

[1] C. De Stefani, *Il bacino lignitifero della Sieve* (Boll. Comit. geol., 1891).

Digitized by Google

sta formazione. Nella parte più alta verso il Giogo le roccie son raddrizzate ed hanno subìto torsioni e stiramenti acquistando una marcata fissilità obliqua alla stratificazione. Tra il Giogo e Monte Giovi una sezione attraverso questo terreno appare come qui contro.

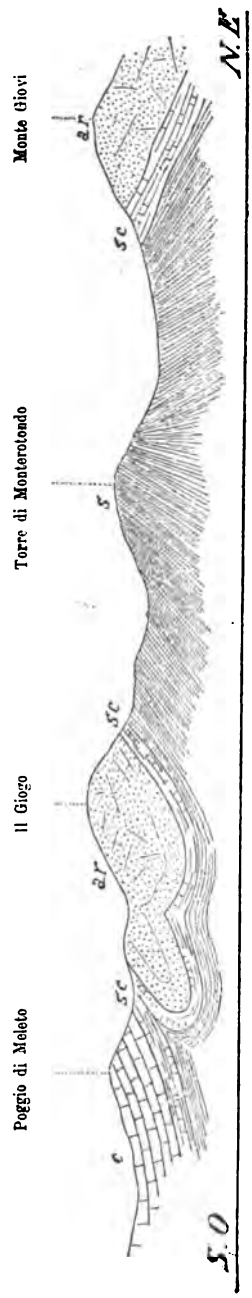


Figura 5.

ar) arenaria superiore (Miocene ?). — *c*) calcari eocenici. — *sc*) scisti argillosi, calcari e strati nummulitici. — *s*) scisti arenacei.

È fuori di dubbio che questa formazione creduta miocenica sia invece sottostante a strati calcareo-argillosi con strati nummulitici e a più forte ragione sotto ai calcari bianchi marnosi che, come vedremo, hanno pure strati nummulitici alla base. Ciò può osservarsi lungo la strada rotabile tra Vaglia e San Piero sulla sinistra del torrente, a Polcanto sotto il Monte Senario, presso il Monte Pulico, tra Monte Giovi e Arliano.

Questa formazione adunque è da ritenersi nè più, nè meno che una facies un po' più scistosa ed argillosa dell'arenaria che predomina più a Nord

È degna di nota la costante presenza della zona calcareo-argillosa tra la formazione arenaceo-argillosa in parola e quella calcarea superiore. Essa non ha sempre un forte sviluppo, come ad esempio nella valle del Mugnone, ma riducesi talvolta a pochi strati che bisogna rintracciare per constatarne la presenza. Quasi dappertutto vi stanno racchiusi strati nummulitiferi e specialmente ad Arliano e presso Tassaia sotto il Monte Senario.

È precisamente in questa formazione presso il contatto colla sottostante arenaria che nei dintorni di Firenze e di Pontassieve furono trovati in certi strati di calcare psammitico resti di Ino-

Digitized by Google

cerami. È pure in essa che, presso il Monte Ferrato, tre chilometri a Nord di Prato, stanno racchiuse masse ofiolitiche. Di esse hanno scritto molti autori fra i quali Cocchi e Capacci e quest'ultimo con una particolareggiata memoria pubblicata nel presente *Bollettino* del 1881. Aggiungo quindi solo poche osservazioni.

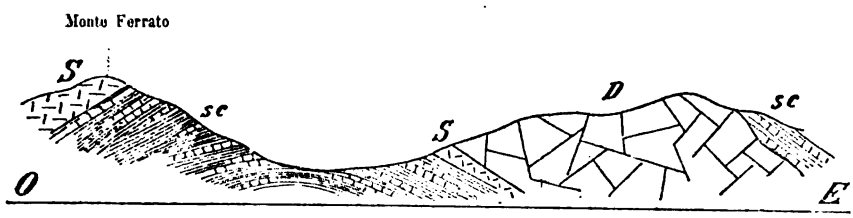
Le roccie ofiolitiche compariscono in due gruppi vicinissimi ma separati fra loro da un buon tratto di strati eocenici. Il gruppo più occidentale che forma il Monte Ferrato consta di serpentina lherzolitica prevalente, circondata presso la base da lembi di gabbro (eufotide); il gruppo più orientale forma le colline della Botte ed è costituito esclusivamente da diabase. Queste masse ofiolitiche sono accompagnate più qua o più là da ftaniti e diaspri rossi.

Dal lato della villa Drouskoy nel Monte Ferrato sembra che la serpentina ricuopra i diaspri; ma è facile verificare che trattasi di una parziale inversione. La serpentina in questo punto ha acquistato una marcata scistosità parallela al contatto.

Subito sotto la più settentrionale delle tre cime del Monte Ferrato vedesi la serpentina riposare sulle roccie scistose eoceniche (vedi fig. 6).

La diabase della Botte è in gran parte a struttura sferoidale ed arrossata. Una sezione attraverso questa massa diabasica e la serpentina di Monte Ferrato può rappresentarsi come appresso:

Figura 6.



sc) scisti argillosi e calcari eocenici. — *D*) Diabase. — *S*) Serpentina.

A Figline sopra la serpentina ed anche al gabbro stanno delle ftaniti e sopra queste direttamente i calcari superiori.

Poco vi è da dire a riguardo della formazione calcarea superiore. Essa è potentissima ed estesa ma di una uniformità straordinaria. Da essa son formati tutti i monti brulli della Calvana che da Prato stendonsi verso N.E fino a Montecuccoli, tutto il gruppo del Monte Mo-

Digitized by Google

rello e molti altri lembi che appaiono qua e là sulle roccie calcareo-argillose precedentemente accennate. Presso la base di questa formazione non è raro trovare strati nummulitici, cui in vari punti, come a Cercina, a Pratolino, a Caselline, a Quarrata e a Tizzana si associano scisti rossi e verdastri con calcare nummulitico. Frequentemente sulle coste nude di questi monti calcarei si disegnano bizzarre contorsioni di strati.

Poco pure vi è da dire delle arenarie superiori. Esse formano la cima e le pendici orientali del Monte Giovi (Tav. Borgo S. Lorenzo) e la parte più elevata del tratto montuoso che da Pietrimaggio, sopra Pontassieve, stendesi in direzione N.O fino al Monte Senario. Questa arenaria è affatto simile a quella inferiore, ma è evidentemente sovrapposta alle roccie calcareo-argillose, e tale sovrapposizione può esser constatata presso la cima del Monte Giovi, lungo il contatto orientale, ed in vari punti del contatto occidentale tra Monte Senario e Tassaia. In altri punti di questo lato invece si osserva la disposizione inversa; così presso il Giogo, come indica il tratto relativo della sezione fig. 5.

La sovrapposizione dell'arenaria alle roccie calcareo-argillose è anche in accordo col fatto che lungo il limite delle due formazioni si hanno da ambedue i lati della zona arenacea numerose e relativamente copiose sorgenti, funzionando l'arenaria come terreno assorbente e la formazione calcareo-argillosa come impermeabile.

Come viene indicato dalla sezione, la posizione stratigrafica dell'arenaria superiore è la stessa di quella della formazione calcarea del Monte Morello e della Calvana. Ambedue queste formazioni riposano sugli strati argilloso-calcarei con banchi nummulitici, e questa posizione è conservata anche quando sono fra loro vicinissime, come nel tratto tra il Giogo e Monte Senario. Tra l'arenaria e le roccie calcareo-argillose sottostanti, come tra i calcari e queste stesse roccie non solo non appare traccia di discordanza, ma sembra esistere una continuità di deposito contrassegnata da strati di passaggio.

Potrebbe sospettarsi una corrispondenza cronologica fra i calcari marnosi e queste arenarie, e tale corrispondenza starebbe in armonia col fatto che spesso, come per esempio alla stazione di Vaglia, presso Montefiesole ed in altri punti dove le due formazioni più si avvicinano, si osservano alternanze di strati calcarei a strati di arenaria specialmente alla base della formazione calcarea.

Il terreno pliocenico, che comparisce nell'area di queste due tavolette, è unicamente lacustre. Se ne ha nella val di Sieve, quasi in-

Digitized by Google

tieramente sulla sinistra, ed un poco nella val d'Ombrone, sulla destra, nelle colline di Quarrata presso Prato. Quello di Quarrata è costituito soltanto da sabbie giallo-ocracee e da ciottoli; quello della Sieve consta superiormente da ciottoli d'arenaria, inferiormente da argille e sabbie argillose con banchi di lignite. Presso Ronta, al margine del bacino, gli strati lacustri (ciottoli) son fortemente inclinati verso la conca e si addossano immediatamente all'arenaria [1]

Tavolette di Cutigliano e Lizzano in Belvedere (F.° 97, II, N.O e N.E). — Salvo pochi lembi di ciottoli in parte alluvionali, in parte, forse, morenici, non si ha da fare nell'area di queste tavolette che con formazioni eoceniche e principalmente coll'arenaria. Da questa è costituita quasi per intiero tutta quell'alta giogaia dell'Appennino settentrionale che dal Monte Cocomero (1363) presso Pracchia, passando pel Corno alle Scale (1945) va al Libro Aperto (1957), non che tutte le sue diramazioni in ambedue i versanti L'altra formazione calcareo-argillosa non comparisce che in due zone ristrettissime, una delle quali occupa il fondo della valle del Rio Maggiore da Rivoreta fino al Poggio dei Sassi Bianchi, traversando l'Appennino in prossimità del Libro Aperto, l'altra tra il Molino del Pallone e Lizzano in Belvedere, passando tra il Monte Cavallo e il Monte di Granaglione presso Porretta. A Lizzano questa zona calcareo-argillosa, rimasta stretta fra le arenarie, allargasi subitamente e forma tutta la regione relativamente depressa, che stendesi alla base dei monti d'arenaria per tutto il versante orientale dell'Appennino.

Ed ora passo ad esporre alcuni particolari sui rapporti reciproci di queste formazioni e sulla loro natura litologica.

L'arenaria, che di solito presentasi in grossi banchi, nei dintorni di Cutigliano, forse più per effetto di pressioni sofferte che per sedimentazione naturale, si sfalda in straterelli di circa tre centimetri che vengono utilizzati per coperture. Lungo la via di S. Vito vi si osservano numerose e belle fucoidi nonchè un' *Helminthoidea.*

Sulla destra della Lima, tra Cutigliano e Rivoreta, affiorano presso il torrente, piccole lenti di scisti grigi e rossastri che appaiono interposte all'arenaria; più in alto, in prosecuzione di queste lenti, inco-

---

[1] Per maggiori schiarimenti su questo deposito lacustre, vedi C. De Stefani, *Il bacino lignitifero della Sieve* (Boll. Com. geol., 1891).

Digitized by Google

mincia la zona calcareo-argillosa del Rio Maggiore più sopra accennata. Gli strati calcarei di questa formazione, piuttosto rari, sono avidamente ricercati per farne calce, di cui si ha straordinaria scarsità nel paese. In prossimità di questa formazione appariscono tra l'arenaria strati di un calcare nero frammentario con nummuliti e frammenti di *Pecten*. Di questi strati se ne hanno pure presso il Lago Scaffaiolo, e qui oltre alle nummuliti, contengono anche orbitoidi. Non vi ha traccia di scisti argillosi in associazione con questi strati nummulitiferi.

La zona calcareo-argillosa del Rio Maggiore, che nel punto ove attraversa l'Appennino ha uno spessore di poche diecine di metri, apparisce interposta all'arenaria con un'inclinazione variabile da 10° a 25° verso O.S.O.

In tutto lo spartiacque dell'Appennino ed anche nelle più alte cime, come il Corno alle Scale, il Monte Spigolino ed altri, domina una stratificazione quasi orizzontale; solo in prossimità del Libro Aperto gli strati si raddrizzano fino a divenire verticali.

Vari speroni, terrazzati alla quota di circa 900 metri, ossia 300 sul fondo della valle, si osservano specialmente sulla destra dell'alta Val di Lima dirimpetto a Cutigliano; se ne hanno però traccie anche sulla sinistra.

La valle del Sestaione, confluente della Lima, è una valle in comba. La valle di Lima invece è in gran parte in sinclinale.

Abbenchè tutta questa contrada sia formata di roccie arenacee, quindi solo leggermente permeabili, pure sono in essa frequentissime e relativamente copiose le sorgenti d'acqua. Le principali si trovano sotto il Monte Cupolino, sotto lo Spigolino e sotto la Cima de Tauffi; esse scaturiscono tutte ad un'altezza di oltre 1500 metri nel versante tirreno ed hanno una temperatura di circa 6° C.

Piccole sorgenti poi si hanno quasi dappertutto e le acque sono sempre di ottima qualità.

Il Lago Scaffaiolo, inferiore al certo alla sua fama, è un piccolissimo bacino senza scolo, ove, per essere la roccia arenacea in strati sottilissimi e quindi meno permeabile, si raccolgono le acque piovane che scolano dalle pendici circostanti elevate sul suo fondo di poche diecine di metri. Il bacino è posto quasi sullo spartiacque a 1775 metri d'altezza.

Anche in questa parte dell'Appennino, come in quello che separa la Toscana dalla Romagna, la tettonica è assai più regolare nel ver-

Digitized by Google

sante adriatico di quello che nel versante tirreno. Così osservasi che nelle valli che scendono dal Libro Aperto e dal Cimone verso Fanano, come in quelle che convergono nella Sela dalla Nuda e dal Corno alle Scale, predomina una stratificazione quasi orizzontale. Giunti però presso il limite fra la regione dell'arenaria che forma la parte più elevata e quella delle roccie calcareo-argillose costituenti la parte più depressa dell' Appennino le dislocazioni stratigrafiche divengono assai rilevanti e meritano d'essere accuratamente studiate ed interpretate allo scopo di addivenire alla soluzione di uno dei più importanti problemi che tuttora agitano la geologia dell'Appennino settentrionale, voglio dire la questione della presenza di arenarie mioceniche e di roccie calcareo arenacee ed argillose cretacee.

Dal Monte dei Boschi che fa parte del crinale del Monte Cavallo andando verso Porretta si ha la sezione fig. 7, che può dirsi quasi per intero un taglio naturale sulla destra del Rio Maggiore.

Sulla sinistra del Rio stesso più a Nord apparisce un taglio esattamente corrispondente come indica la figura 8 della pagina seguente.

Un altro taglio del Granaglione più a Sud sulla sinistra del Reno, presentasi come nella fig. 9.

La conformazione in anticlinale ribaltato verso N.E dell'arenaria nel Monte di Granaglione e nel Monte Piella, che è la continuazione della catena del Granaglione verso Nord, è quindi manifesta, e così resta anche spiegata l' apparente sovrapposizione dell' arenaria alle roccie calcareo-

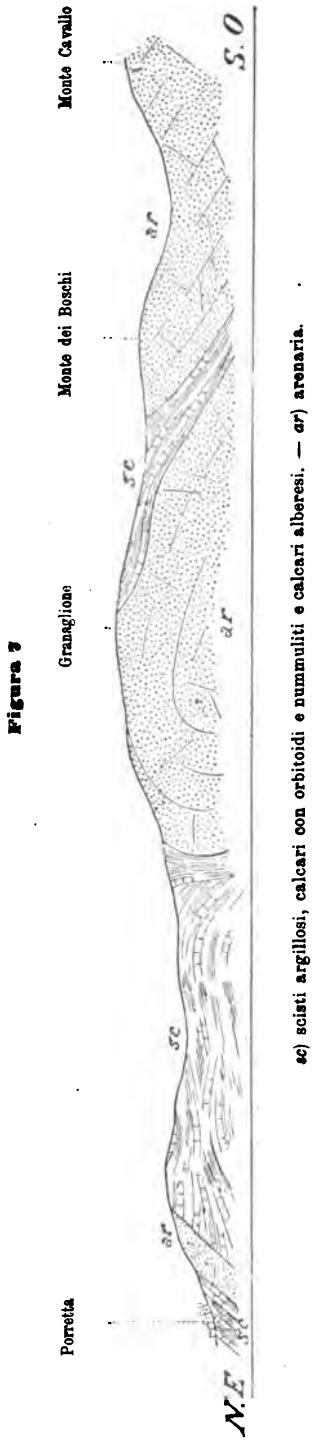


Figura 7

sc) scisti argillosi, calcari con orbitoidi e nummuliti e calcari alberesi. — ar) arenaria.

Digitized by Google

argillose tra la valle del Reno e quella della Sela presso Porretta [1].

Figura 8.

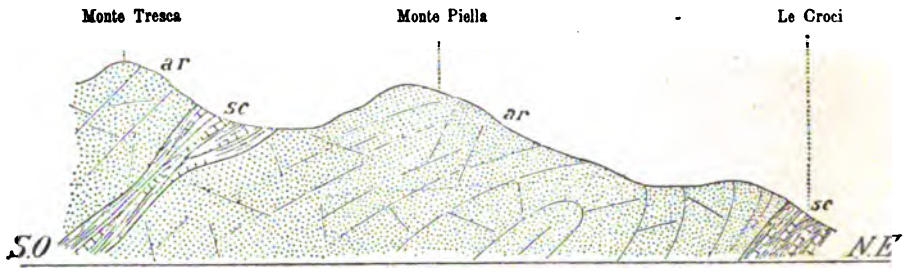
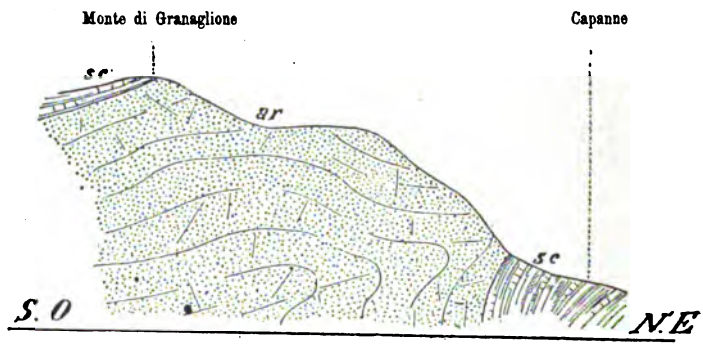


Figura 9.



Dalle unite sezioni risulta, apparentemente almeno, l'esistenza, nella parte di Appennino sopra Porretta, di due zone d'arenaria divise da una formazione calcareo argillosa; la zona del gruppo del Granaglione, inferiore, e quella del Monte Cavallo, superiore. La formazione calcareo-argillosa che comparisce sul Granaglione e separa le due zone arenacee, è indubbiamente eocenica poichè racchiude strati ad Orbitoidi e Nummuliti [2] ed è caratterizzata altresì dalla presenza di alcune piccole masse ofiolitiche che compariscono presso lo spartiacque tra il fosso Fantino e il Rio Farfareto nel Monte Piella. Evidentemente

---

[1] Per la leggenda delle figure 8ª e 9ª vedasi la figura 7ª.

[2] Vedi G. Capellini, *Sul calcare screziato con foraminifere dei dintorni di Porretta* (Rend. Acc. Sc. Ist. di Bologna, 1879).

Digitized by Google

poi essa è la stessa che apparisce tra il Granaglione e Porretta, sia per la forma anticlinale dell'arenaria sottostante, sia perchè in essa pure trovansi roccie ofiolitiche (Castelluccio) e strati nummulitici, sia infine perchè presso Casale nella valle della Sela si ha la riunione dell'una coll'altra.

L'arenaria di Porretta corrisponde quindi stratigraficamente a quella del Monte dei Boschi e del Monte Cavallo, trovandosi ambedue sovrapposte alla formazione calcareo-argillosa eocenica, ma con discordanza presso Porretta, con perfetta concordanza presso il Monte Cavallo.

A Casale presso Lizzano in Belvedere la zona calcareo-argillosa interposta alle arenarie, si riunisce, come fu detto, a quella che stendesi ampiamente dinanzi ai monti arenacei tra Porretta e Fanano.

Qui, come in gran parte apparisce chiaramente in taglio naturale sulla sinistra della valle della Sela, vedesi inoltre che l'arenaria superiore del Monte di Lizzano va a congiungersi con ondulazioni leggerissime a quella degli alti monti appenninici. La Nuda e Corno alle Scale L'anticlinale dell'arenaria inferiore va invece a sparire sotto la formazione calcareo-argillosa.

I fatti stratigrafici esposti sembreranno forse confermare l'età miocenica dell'arenaria di Porretta. Dai lavori del Capellini, del Bombicci e di altri sappiamo infatti che i fossili, ritenuti miocenici, dell'arenaria di Porretta furon trovati, oltrechè nelle cave di pietra di questa località, anche nell'arenaria di Monte Cavallo. Abbiamo veduto ora, infatti, che queste arenarie son superiori alla formazione calcareo-argillosa indubbiamente eocenica.

Ma se noi ammettiamo senz'altro questa conclusione dobbiamo per forza ritenere che *tutta* l'arenaria, che forma il grosso dell'Appennino settentrionale colle sue più alte vette, spetti al Miocene, imperocchè, come dissi, l'arenaria superiore con lievi ondulazioni va a formare il monte La Nuda e il Corno alle Scale e di qui, senza notevoli dislocazioni, vedesi la stessa arenaria spingersi nel Libro Aperto e nel Cimone. Sarebbe dunque tutto l'Appennino settentrionale miocenico? È impossibile, almeno paleontologicamente, poichè abbiamo veduto che al Lago Scaffaiolo e presso il Libro Aperto, *quindi in strati superiori a quelli che dovrebbero esser miocenici,* vi si trovano interposte lenti di calcare nummulitico. È poi da notarsi che la stretta zona di roccie calcareo-argillose interposte alle arenarie non è continua tra il Granaglione e Casale, ma viene interrotta per un tratto di circa 200 metri

Digitized by Google

nel fosso del Fantino che scende a Casale, ed in questo tratto l'arenaria del Granaglione e quella superiore si succedono senza interruzione. Ciò significa o che questa formazione calcareo-argillosa costituisce una lente che termina in cuneo nel senso della inclinazione, oppure che essa è disposta in sinclinale ribaltato verso N.E. Se fosse vero quest'ultimo caso l'arenaria superiore non sarebbe che quella inferiore rovesciata.

La prosecuzione del rilevamento nell'anno venturo metterà in chiaro il vero stato delle cose.

Non è inutile aggiungere fin d'ora che le due masse d'arenaria, quella del Granaglione, cioè, e quella del Monte Cavallo e di tutto il restante Appennino, non solo non presentano differenze litologiche, ma sono altresì contrassegnate da strati caratteristici comuni all'una e all'altra; così tra il Molino del Pallone e Biagioni, nell'arenaria che dovrebbe esser miocenica si osservano lenti di calcare marnoso come se ne trovano, in pieno Eocene, nella Val di Pescia e nella Val di Lima; così pure tanto nell'arenaria del Monte Cavallo, come in quella stratigraficamente inferiore, si notano strati di puddinga e di brecciola granitica di aspetto identico e formati dagli stessi elementi. In tutta la valle della Randaragna si osservano inoltre nell'arenaria superiore frequenti fucoidi come nella inferiore.

La regione di cui è stato fatto cenno, sebbene assai elevata ed alpestre, è tutt' altro che deserta e nuda. La popolazione fissa trovasi fino a 1400 metri e le maggiori altezze, come quelle del Cupolino, del Libro Aperto, del Corno alle Scale, ecc., sono in estate frequentate da pastori ed offrono un fresco e salubre pascolo al bestiame bovino ed equino.

Tavoletta di Radicofani (F.° 129, I). — Già nella relazione dell' anno decorso fu fatto cenno della esistenza nel Monte di Cetona di un notevole rovesciamento di strati pel quale la serie dal Lias superiore al Retico nel versante orientale del monte appariva intieramente invertita. Nella mia memoria descrittiva dei dintorni di Massa Marittima [1] feci inoltre notare che, per non aver riconosciuto questo rovesciamento, il De Stefani, nella sua memoria sulla Montagnola

---

[1] B. Lotti, *Descrizione geologica dei dintorni di Massa Marittima* (Mem. descr., ecc., VIII, p. 32).

Digitized by Google

Senese [1] citava il calcare (retico) del Monte di Cetona come esempio di calcare cavernoso titoniano perchè *manifestamente sovrapposto al Lias* e concludeva quindi col ritenere titoniani i calcari cavernosi della Montagnola e di gran parte della regione montuosa maremmana. Il detto rovesciamento fu pure riconosciuto contemporaneamente dal Simonelli [2].

L'inclinazione degli strati secondari nel Monte di Cetona è costantemente verso Ovest e quindi la direzione quasi meridiana, mentre la direzione di tutto il sistema orografico, che si prolunga verso settentrione fino a Rapolano, è diretto da N.N.O a S.S.E. L'insieme della tettonica mostra un isoclinale smangiato nel tratto meridionale tra le Ripe e S. Casciano de' Bagni, nel lato Ovest, ove il Pliocene, tagliando obliquamente le formazioni, viene a contatto con quelle più interne. Questa semiellissoide secondaria misura in lunghezza circa 12 chilometri e 4 di larghezza ed è limitata dalle roccie del Lias superiore. Di queste se ne ha una zona assai estesa nel tratto S.E della cupola e qualche traccia a N.O. Nei lati N.E e S.O mancano i terreni superiori al Lias inferiore, essendo nel primo ricoperti da un calcare pliocenico, nel secondo essendo manifestamente stati erosi dal mare pliocenico che penetrava nel cuore di queste antiche formazioni e vi lasciava i suoi depositi argillosi che ora vedonsi urtare bruscamente contro le alte rupi a picco di calcare liasico tra C. Bebi e le Ripe. La devastazione prodotta dal mare pliocenico sul lato Ovest della cupola di Cetona non potrebbe esser più evidente. Disseminati in mezzo alle argille plioceniche da questo lato stanno vari lembi calcarei, alcuni di qualche ettaro d'estensione, altri piccolissimi, quasi scogli; e tali dovettero essere infatti nel mare pliocenico, come dimostrano le numerose traccie di fori di litofagi lasciate in questi calcari. Questi lembi, formati di calcari retici e liasici, sono senza dubbio i residui della cupola di Cetona, rimasta incompleta, come fu detto, per una buona parte della sua metà meridionale, tra Spineta e San Casciano.

Questi residui e le sorgenti termali di San Casciano schierate esattamente lungo il contatto tra il Pliocene e l'Eocene, presso l'e-

---

[1] C. De Stefani, *La Montagnola Senese* (Boll. Com. geol., 1879, p. 352).

[2] V. Simonelli, *Fossili retici della Montagna di Cetona* (Acc. Sc. Ist. Bologna, s. 5ª, t. II, 1892).

Digitized by Google

stremità meridionale di questa cupola, potrebbero anche lasciare intravedere uno sprofondamento parziale della cupola stessa da questo lato ed il vulcano antico di Radicofani, che comparisce a soli 5 chilometri di distanza da quest'area di devastazione, è forse in relazione con questo fenomeno.

È pure a notarsi che questi scogli secondari non trovansi sul fondo di valli scavate nel Pliocene, bensì nei punti più elevati del Pliocene stesso, di guisa che non è a supporsi che siano stati messi allo scoperto dalla denudazione; evidentemente quindi dovettero emergere dal mare pliocenico come ora emergono dalle argille e rappresentano i residui di formazioni rotte e denudate.

Le dimensioni della cupola ellissoidale, ricostituita con questi lembi residuali e limitata fino ai terreni terziari, dovettero essere quindi 12 chilometri di lunghezza e 6 e mezzo di larghezza.

Una sezione della cupola presso la sua estremità settentrionale può essere rappresentata come nella unita figura 10.

Essa è tracciata da Ovest ad Est, partendo da Palazzolo e giungendo fino a Caggio, tra Sarteano e Cetona, attraverso gli affioramenti più settentrionali delle roccie secondarie, quivi ricoperte in massima parte dal calcare pliocenico ad Anfistegina.

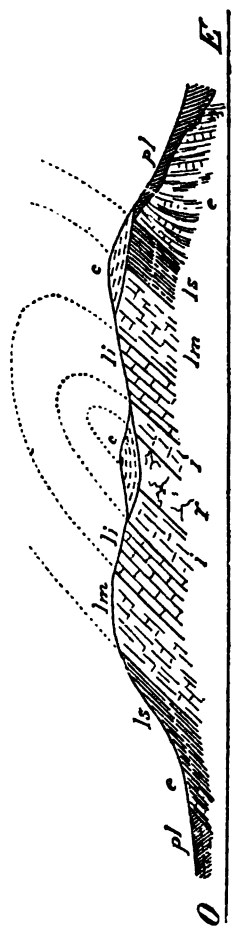


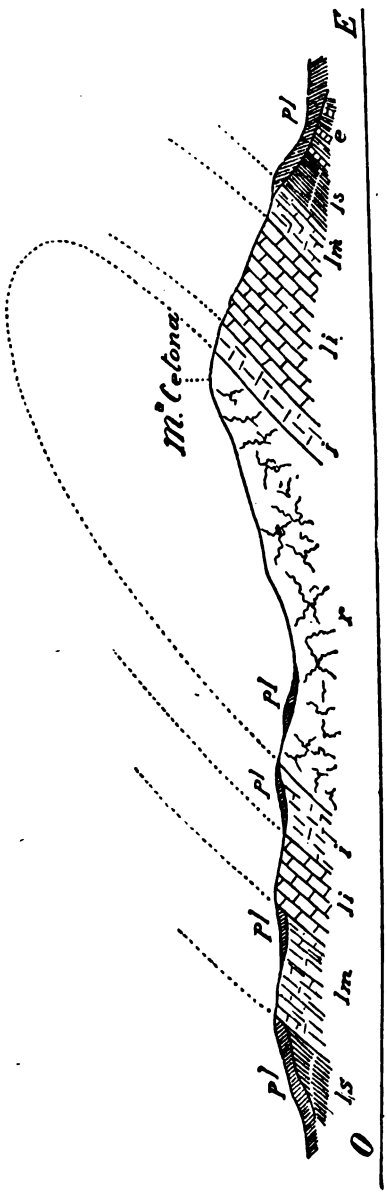
Figura 10.

c) calcari ad Anfistegina. — pl) sabbie ed argille plioceniche. — e) calcari e sciati argillosi eocenici. — ls) strati a *Posidonomya Bronni*. — lm) calcari grigio-chiari e rossi ammonitiferi. — li) calcari bianchi fossiliferi. — r) calcari ad *Avicula contorta*. — r) calcare dolomitico e cavernoso retico.

Digitized by Google

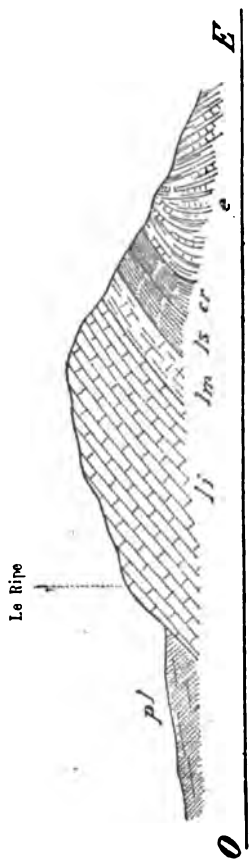
La sezione, parallela alla precedente, a metà della cupola stessa presentasi come nella fig. 11.

Figura 11.



Presso l'estremità meridionale poi si avrebbe la sezione qui appresso pure essa parallela alle altre:

Figura 12.



NB. — Per la leggenda delle due figure vedasi quella della figura 10ª a pag. 142.

Digitized by Google

La serie regolare dei terreni si osserva meglio che altrove a Spineta dove essi formano la gamba occidentale dell' anticlinale. La serie invertita invece può osservarsi nel lato Est della montagna presso i Cancelli; quivi gli strati del Lias superiore vedonsi chiaramente sottostare a quelli del Lias medio e questi alla grande massa del calcare bianco del Lias inferiore che forma il grosso della montagna da questo lato. Nel declivio del monte verso Nord questo calcare bianco vedesi ricoperto dagli strati fossiliferi dell'Infralias e questi da dolomie grigie con calcari cavernosi spettanti al Retico. Lo stesso verificasi presso la Madonna della Tea sulla rotabile Sarteano-Radicofani.

Presso l' estremità Nord della cupola in parola è degna di nota una profonda dolina chiamata il Catino di Boccatananna, la quale misura circa un chilometro di lunghezza e mezzo di larghezza con una profondità di circa 150 metri e con pareti quasi verticali. Queste pareti sono in parte costituite da roccie del Lias inferiore, in parte da calcare pliocenico ad Anfistegina. Nella stagione piovosa rimane frequentemente inondata, ma non sarebbe difficile mantenerla asciutta, come nelle altre stagioni, per mezzo di pozzi assorbenti. Il fondo pianeggiante, è ricoperto da un terriccio rossastro fertilissimo ed è intieramente occupato da coltivazioni di cereali. Il calcare del Lias inferiore comparisce nella parte settentrionale del bacino dal fondo fino all' orlo. Analoghe depressioni sono state da me osservate [1] quasi dappertutto ove trovansi calcari cavernosi retici, o nei calcari stessi o in altre roccie che immediatamente li ricuoprono. Anche qui i calcari cavernosi devono trovarsi immediatamente sotto al Lias inferiore.

Gli strati più profondi sono costituiti da dolomie grigio-chiare con calcari cavernosi che predominano nelle pendici N.O della Montagna di Cetona. Sotto a questi per rovesciamento succedono strati di calcare nero con abbondanti fossili infraliasici studiati dal Simonelli [2]. Tra C. Bebi e Bacchianello per la strada vecchia di ponente per San Casciano in strati corrispondenti furono da me rinvenute numerose sezioni di *Conchodon*. Questi strati sovrappongonsi quivi pure ai calcari del Lias inferiore. Gli strati fossiliferi seguono presso a poco il crinale della montagna nella sua parte più settentrionale.

---

[1] B. Lotti, *Descrizione geologica dei dintorni di Massa Marittima* (Mem. descr., ecc., VIII, 1893).

[2] V. Simonelli, l. cit.

Digitized by Google

Tra le Contesse e Campitelli osservansi traccie di fossili anche nel calcare bianco del Lias inferiore e già il Canavari ve ne aveva raccolti in discreto stato di conservazione. Questo calcare trovasi qui tutto bucherellato dai litofagi pliocenici ed incrostato di corallari. Il calcare pliocenico vi si sovrappone infatti direttamente a poca distanza. Questo calcare bianco forma la parte maggiore della montagna e ritrovasi poi, separato dal Pliocene, più ad Ovest presso Spineta sotto i calcari rossi e grigi del Lias medio, formando con questi la gamba occidentale dell'anticlinale. Presso l'Aiola si passa dal calcare bianco a quello nero dell'Infralias per mezzo d'una dolomia grigiastra.

Il Lias medio forma una zona continua da San Casciano al Cuculo presso Cetona nella costa orientale del monte e vari lembi staccati presso Boccatananna, Sasseta e le Rocchette nel lato occidentale. Esso è costituito, come dappertutto nella Catena Metallifera, da calcari grigio-chiari e rossi con selce. Il calcare rosso, ricco di ammoniti presso San Casciano, non vi comparisce che come eccezione ed intieramente collegato ed anche in alternanza con quello grigio. Presso i Cancelli gli strati del rosso sono però nettamente distinti da quelli del grigio. Come fu detto, questi strati trovansi qui sottoposti al calcare bianco del Lias medio e sovrapposti agli scisti del Lias inferiore. In certe spalmature argillose rosse che cuoprono le faccie degli strati del calcare grigio, si osservano spesso grosse fucoidi.

Una lunga ed estesa zona di strati del Lias inferiore, concomitante quella del Lias medio, si osserva da San Casciano al Cuculo ed alcuni lembi se ne hanno sotto Spineta, a C. alla Vecchia e un po' più sopra presso l'estremità settentrionale della cupola. Il paese di San Casciano è posto su questo terreno. Esso consta più di frequente di strati diasprini verdi o giallastri come, al monte Zoccolino presso il Monte Amiata e nel Massetano, talvolta anche di scisti calcareo-argillosi molto fossiliferi e di calcari marnosi a *Posidonomya Bronni.*

È stata segnalata da vari autori la presenza del Titoniano in questi dintorni. Se vi è, deve trattarsi senza dubbio di affioramenti di poca entità che sfuggono facilmente alle ricerche.

Al Senoniano credo di dovere riferire, per analogia con roccie di altre località toscane, certi calcari grigi con scisti argillosi e diaspri manganesiferi violetti che compariscono in due lembi nel versante orientale della montagna a Nord e a Sud di Camporsevoli. Anche questi strati appariscono in gran parte rovesciati sotto al Lias superiore.

Digitized by Google

L'Eocene è prevalentemente formato da calcari e scisti argillosi. Appena due piccolissimi lembi d'arenaria compariscono nella parte meridionale della catena, ove il terreno eocenico è assai sviluppato. Uno di tali lembi trovasi allo sbocco del fosso Maccaiolo presso il Bagno di San Casciano, l'altro sulla rotabile da San Casciano alle Piazze. Masse più estese occorrono nella parte settentrionale della catena stessa tra Castiglioncello e Spineta.

L'Eocene è poi prevalentemente calcareo fra Palazzone, San Pietro e San Casciano e dà luogo a sorgenti d'acqua relativamente copiose.

Le colline circostanti all'altipiano travertinoso di Sarteano sono quasi totalmente formate da calcari marini con *Ostrea*, *Lithotamnium*, *Amphistegina* ed altri fossili marini. Alla loro base stanno sabbie ed argille marine plioceniche. Insieme ai calcari occorrono qua e là dei conglomerati di ciottoli calcarei cementati dallo stesso calcare. Di tali conglomerati è formato in gran parte l'altipiano che sovrasta al Catino di Boccatananna.

È a notarsi il fatto che il calcare pliocenico comparisce solo sul tratto settentrionale della cupola; non si osserva affatto nel tratto meridionale La esistenza in passato di questo calcare in tutto il ripiano terrazzato che circonda il nucleo più elevato del monte ad un'altezza di circa 800 metri; è rivelata dalla presenza di valve sciolte di grosse ostriche rimaste sui calcari liasici e retici.

Il Pliocene marino dal lato della Val d'Orcia e della Val di Paglia è quasi esclusivamente argilloso; quello dal lato della Val di Chiana è di preferenza sabbioso.

L'altipiano di Sarteano è coperto da un grosso strato di travertino e pochi altri lembi di questa roccia compariscono presso Cetona. Un'altra massa di travertino osservasi presso San Casciano a Nord del paese e varie altre più piccole, fors'anche più recenti, lungo le sorgenti termali a Sud.

È degna di nota l'altura di travertino sulla quale è posto il castello medioevale di Sarteano. Questo scoglio torreggia isolato sull'altipiano circostante, pur esso di travertino, per oltre 50 metri. Mal si comprende come il travertino possa avere avuto quest'altezza massima uniforme e come la denudazione possa averlo esportato e spianato regolarmente come oggi apparisce.

In mezzo alle argille plioceniche, sullo spartiacque tra l'Orcia e il Paglia, sorge isolato il picco vulcanico di Radicofani (891 metri). Esso è formato da roccie basaltiche ed andesitiche, non che da scorie

Digitized by Google

e lave bollose rosse [1] accumulate presso la cima del picco nel lato Ovest. Le roccie basaltico-andesitiche presentansi in due forme strutturali diverse per l'aspetto esterno; una inferiore dividesi in scaglie grandi a superficie curve con andamento pressochè verticale, l'altra superiore a struttura prismatica irregolare o pseudopoliedrica. Alla inferiore corrisponde una roccia durissima, quasi nera, molto peridotica e compatta; alla superiore un'andesite grigio-chiara o grigio-cupa che fa passaggio a scorie rosse per mezzo di una roccia bollosa pure andesitica Tanto questa come le scorie contengono nuclei di quarzo amorfo di colore ametistino dentro vacui talvolta grandi come un uovo. Il fatto che varie sorgenti d'acqua potabile scaturiscono tutt'intorno alla massa eruttiva al contatto colle argille plioceniche, sembra dimostrare che, almeno in gran parte, questa massa ricuopre le argille e non costituisce per intiero un dicco eruttivo.

È degno di nota il fatto della presenza di blocchi, alcuni dei quali di circa 10 metri cubi, a distanze notevoli dal picco, sulla cima di monticelli d'argilla, ad un livello di poco inferiore a quello del picco stesso e in posizione tale, per interposizione di vallate, da dovere escludere un trasporto, in epoca attuale o in epoche remote, per mezzo di corsi d'acqua, impossibili in quelle condizioni topografiche. Potrebbero supporsi residui di frane del picco, ma la distanza da esso comparata colla differenza di livello non dà luogo ad un piano sufficientemente inclinato per spiegare il rotolamento di tali blocchi. Un trasporto per mezzo di ghiacci galleggianti è un po' troppo ipotetico per questa località, sebbene ragionevolissimo in altre. È quindi piuttosto da ritenersi probabile che un tempo la massa eruttiva di Radicofani fosse assai più estesa e che queste accumulazioni di frammenti non siano che residui in posto della stessa.

Le acque termali di San Casciano dei Bagni scaturiscono da due gruppi principali di polle: uno proprio sotto il paese (Bagno grande) ed uno al Bagno propriamente detto, dove ora è un piccolo stabilimento balneario. Le polle sotto il paese sono le più copiose ed hanno una temperatura di 40°C. Le altre, pure copiosissime, 42°C.

Quelle del Bagno grande scaturiscono dalle roccie del Lias medio, quelle del Bagno sgorgano dall'Eocene presso il contatto col Lias superiore.

---

[1] Vedi L. Bucca, *Studio micrografico delle roccie eruttive di Radicofani in Toscana* (Boll. Com. geol., 1887).

Digitized by Google

Gli elementi principali delle acque minerali di San Casciano sono: acido carbonico e acido solfidrico; idroclorato di magnesia e di soda; carbonato di calce e di ferro; solfato di calce.

Di tali sorgenti, schierate sopra una linea di due chilometri di lunghezza, se ne annoverano 43 e tutte a Sud del paese; a Nord non se ne hanno attualmente, ma il travertino che vi si trova attesta che un tempo ve ne furono anche da questo lato.

Oltre alle sorgenti termali vere e proprie, si ha nell'area di questa tavoletta, presso Sarteano, una grossa polla che potrebbe dirsi col Repetti semitermale, come quelle di Colle e di Massa Marittima, essendo la sua temperatura di 24° C.

La sua portata è di circa 120 litri a 1" ed è utilizzata sotto il paese per una cartiera ed un oleificio, non che per vari molini. L'acqua non è potabile, essendo carica di solfato e carbonato di calce, e ad essa è manifestamente dovuta la formazione del travertino di quell'altipiano. Per la sua temperatura e per la sua mineralizzazione quest'acqua non può derivare dai calcari pliocenici circostanti dai quali pur provengono varie copiose sorgenti d'acqua potabile. Queste infatti hanno una temperatura non superiore a 12° C. Essa deve avere un regime molto più profondo e forse trovasi in relazione coi calcari cavernosi retici sottostanti, alla stessa guisa di quelle analoghe di Colle e di Massa Marittima.

Tavoletta di Montepulciano (F° 121, II). — Nell'area di questa tavoletta prolungasi verso N.N.O la catena di roccie secondarie ed eoceniche dei monti di Cetona. Queste roccie però non formano qui una zona continua, ma appariscono isolate in gruppi montuosi in mezzo al Pliocene di gran lunga predominante.

Anche qui il terreno più antico è il Retico formato dai soliti calcari compatti e cavernosi dolomitici. Di questo terreno compariscono quattro lembi distinti: uno nel Poggio Bacherina presso il bagno di Chianciano, uno, ed il più esteso, un po' più a Nord nel poggio di Santo Albino, gli altri due a Montefollonico e nel Poggio della Cava più ad Ovest, il quale ultimo si prolunga poi nella contigua tavoletta di Montalcino.

Il calcare del Poggio Bacherina si presenta straordinariamente decomposto e spesso non se ne vede che il residuo consistente in polvere grigia dolomitica; talvolta è in forma di conglomerato, nel qual caso i ciottoli non rappresentano che il residuo di quelle parti del cal-

Digitized by Google

care meno suscettibili di decomposizione, essendo, come è noto, questa roccia notevolmente eterogenea.

Quasi dappertutto, in questa formazione calcarea del Poggio Bacherina compariscono masse di gesso che vengono attivamente scavate. La roccia è cotta sul posto, pestata e messa in sacchi nei quali vien trasportata ove occorre. Questi gessi sembrano distribuiti di preferenza lungo il contatto tra il calcare retico e l'Eocene; però il calcare eocenico non presenta traccie di conversione in gesso, mentre pel calcare retico questa conversione è manifesta.

Insieme al gesso compariscono quasi sempre nel calcare retico delle incrostazioni limonitiche e queste si osservano pure nel calcare eocenico a contatto col gesso. Dove il calcare retico è nero e bituminoso, si osservano nel gesso da esso proveniente efflorescenze di zolfo.

Sulla sinistra dell'Astrone il calcare retico è di preferenza nero, cristallino.

Il calcare dei poggi di Sant'Albino o Poggiardelli è in generale nero, venato di bianco e giallo, simile al *portoro* della Spezia ed in alcuni punti vi si osservano strati di lumachella. Il calcare di Montefollonico è nero, o grigio-cupo spesso stratificato in grossi banchi. Tanto in questo come nel calcare retico di Sant'Albino si osservano, presso San Francesco nella prima e presso i Cappuccini nella seconda, quelle solite depressioni crateriformi frequenti in queste roccie. Quella dei Cappuccini è asciutta, l'altra invece è occupata da un laghetto.

A Montefollonico oltre il calcare nero o grigio-cupo retico comparisce un calcare bianco o grigio-chiaro, ceroide, massiccio, riferibile al Lias inferiore, sul quale è fabbricato il paese.

A ponente di Montepulciano emergono di mezzo al Pliocene due altre piccole cupole costituite da terreni liasici, senoniani ed eocenici. Una è quella dei Monti di Poggiano nella quale si ha la seguente serie dall'alto in basso:

1° Arenarie e calcari eocenici;

2° Scisti policromi, più spesso rossi manganesiferi, calcari rosei, calcari a foraminifere, scisti calcarei ardesiaci fogliettati; il tutto riferibile al Senoniano;

3° Diaspri gialli e verdastri con scisti gialli;

4° Scisti calcarei rossi pieni di fossili (*Posidonomya*) con straterelli grigi di una lumachella;

5° Calcare grigio chiaro con lenti di selce, assai sviluppato,

Digitized by Google

avente alla base alcuni strati di un calcare brecciato misto di rosso e grigio. Il tutto spettante al Lias medio.

La serie succedesi da S.O a N.E.

L'altra cupoletta secondaria è quella di Monticchiello. La serie è la stessa, ma qui, nel Senoniano, predominano certi calcari grigio-chiari, spesso a lastre che passano inferiormente agli scisti ardesiaci foliacei, ricordati più sopra; in questi calcari vi sono talvolta lenti di selce, tantochè potrebbesi credere che essi, cogli scisti foliacei, rappresentino il Neocomiano. Però si osserva un passaggio perfettamente graduato dagli scisti e calcari rossi del Senoniano a questi grigi. Ad essi succedono immediatamente i diaspri gialli e quindi gli scisti calcarei rossi fossiliferi. La formazione più profonda è anche qui il calcare con selce del Lias medio.

In questa località è degna di nota una faglia in curva che fa comparire l'Eocene dentro una insenatura della serie secondaria. La faglia è resa manifesta da pareti verticali levigate dei calcari con selce del Lias medio.

Il paese di Monticchiello è posto sopra una massa conica di arenaria.

Il Pliocene è la formazione più estesa nell'area di questa tavoletta. Esso è costituito da calcari marini con Anfistegina, ostriche, ecc., da ciottoli, sabbie ed argille. I calcari trovansi in continuazione di quelli di Sarteano, lungo la zona dei terreni eocenici e secondari, in lembi isolati sulla destra del fosso Astrone fino ad un'altitudine di 846 metri. Da queste masse calcaree scaturiscono sorgenti assai copiose, parte delle quali, sono state utilizzate per fornire Montepulciano e Chiusi d'acqua potabile. I ciottoli compariscono lungo la stessa zona di roccie antiche ma di preferenza dal lato S.O, nel versante dell'Orcia. Essi occupano i punti più elevati come il poggio di Montepulciano, quello di Montefollonico e quello di S. Albino e quando riposano sopra i calcari secondari, come nelle ultime due località sono cementati da carbonato di calce. Di solito però sovrappongonsi direttamente alle argille, salvo piccoli tratti ove fra quelli e queste stanno interposte delle sabbie. Dal lato della Val di Chiana invece le sabbie sono ampiamente sviluppate ed i ciottoli non vi compariscono affatto o soltanto in alternanza con sabbie. Ad ogni modo le dimensioni dei ciottoli sono assai più piccole. Le argille si mostrano nel fondo e sui lati delle vallate che scendono alla Chiana, sempre sottostanti alle sabbie. In pochi punti, nelle più basse colline che

Digitized by Google

fiancheggiano la Chiana ad Ovest, si hanno anche argille superiori od interposte alle sabbie. In tali casi però le argille son sempre sabbiose e si rimane incerti se debbono classificarsi fra i depositi argillosi o sabbiosi. Le colline ad Est della Chiana sono prevalentemente di sabbie.

Oltre il Pliocene marino vi sono pure depositi pliocenici lacustri. Questi strati lacustri sono, almeno in parte, interposti a quelli marini e sono lignitiferi. Presso Montefollonico è racchiuso in questi strati un grosso banco di lignite di 3 o 4 metri di spessore che viene attivamente scavata ed utilizzata per varie industrie locali.

La lignite è scavata in galleria ed elevata mediante un pozzo da dove vien poi direttamente trasportata coi barrocci alle fabbriche Civelli a Sarteano, e a dei molini dei dintorni. La lignite è xiloide, ma non conserva le forme delle piante come quella del Valdarno. Questo deposito lignitifero si formò per entro un seno chiuso ad Ovest, Nord ed Est da monti secondari ed eocenici.

Un altro piccolo lembo di terreno lacustre con qualche straterello insignificante di lignite torbacea trovasi sopra Poggio Melino, in quel di Sarteano. Al tetto di questi straterelli vi è un po' di marna bianca lacustre con *Melanopsis*. Questo terreno e l'Eocene sottostante è stato sconvolto da antiche frane ed è degno di nota il fatto che in esse furon coinvolte piante d'abete che oggi non vegetano più nel luogo e che si trovano in stato di perfetta conservazione.

Al periodo quaternario sono da riferirsi i travertini che formano la continuazione dell'altipiano di Sarteano e certe sabbie ocracee ricoperte qua e là da strati di piccole ghiaie, per lo più silicee, che compariscono nelle basse colline tra le stazioni ferroviarie di Montepulciano e di Chianciano.

Presso S. Albino, tra Montepulciano e Chianciano, sulla rotabile da ambedue i lati, sprigionansi dei getti di acido solfidrico (putizze) che gorgoglia attraverso piccole pozze d'acqua rendendola freddissima. Da misure termometriche fatte due volte ebbi i seguenti risultati. Nel punto ove lo sviluppo del gaz era più violento, ebbi una prima volta 3° C. nell'acqua, mentre la temperatura esterna era di 20° C. La seconda volta 2° C. con 22° C. di temperatura esterna. In altri punti ove il gorgoglio era minore ottenni 6°, 9°, 10° e sempre in rapporto collo sviluppo più o meno violento del gaz. L'acqua che scaturisce intorno a queste putizze è in piccolissima quantità e non giunge a correre in rigagnolo. Non pare esservi dubbio che questo

Digitized by Google

raffreddamento sia dovuto alla dilatazione subìta dal gaz nel giungere all'aperto da profondità nelle quali trovavasi fortemente compresso.

A distanza di poche diecine di metri scaturisce presso la base del monte di calcare retico dei Cappuccini e al contatto di questo col Pliocene una copiosa sorgente carica di sali calcarei ed avente una temperatura di 20° C., essendo 12° circa quella delle sorgenti ordinarie d'acqua potabile della località. Il regime di questa sorgente deve essere analogo a quello della sorgente di Sarteano. Forse un tempo scaturì una sorgente simile un poco sopra, dove ora trovasi un piccolo lembo di travertino.

II.

C. Viola. — *Osservazioni fatte sui Monti Lepini e sul Capo Circeo in provincia di Roma nell'anno 1893.*

Giusta l'incarico ricevuto dall'Ufficio geologico incominciai lo studio geologico dei Monti Lepini e del promontorio Circeo per contribuire ad un lavoro generale sulla provincia romana e vi dedicai il mese di agosto e parte dei successivi nel 1893.

Questo studio non dovea essere solamente limitato ad una semplice revisione della Carta rilevata, ma doveva comprendere una determinazione esatta e completa di quelle formazioni precipuamente cretacee. In quest'anno però il tempo limitatissimo disponibile non mi permise che di fare delle scorse e delle gite sommarie, per riconoscere la regione e per tracciare il programma successivo.

Accompagnato dal sig. Moderni, che fece il rilevamento dei Lepini, visitai i dintorni di Cori, Norma, Sezze, Bassiano, della Semprevisa, di Piperno, Sonnino, Terracina, S. Biagio e Fondi.

Da Terracina varcando le Paludi Pontine, visitai con lo stesso Moderni il promontorio Circeo, sui calcari cristallini del quale non si aveano che mere supposizioni. [1] Colla visita al Circeo si sospesero le gite al versante tirreno della catena pontina.

---

[1] Vedi C. Doelter, *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza* (Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia, vol. III, parte I, 1876).

Digitized by Google

Dalla visione sommaria che feci in 22 giorni ai Lepini, mi risultarono pertanto ben determinati i punti seguenti:

Che tutta la potenza complessiva dei calcari costituenti i Lepini nel versante tirreno, la quale supera 1000 metri, è decisamente cretacea.

Che i calcari variano molto, da abito prettamente cristallino a compatti, a grana fina e resistenti, da scuri e grigi a rosati, verdognoli con varie gradazioni e bianchi, da marnosi e magnesiaci a calcari puri, da formazioni in banchi potenti, a formazioni in lastre, da compatti a frammentarî e brecciati.

In mezzo a questa singolare varietà ed eccezionale potenza del Cretaceo, una cosa non dubbia però mi è risultato, cioè che i calcari cristallini quantunque intercalati nei compatti, i dolomitici nei non magnesiaci, i marnosi nei non marnosi predominano nella parte inferiore di tutta la colonna complessiva degli strati, ed i compatti non magnesiaci nella parte superiore. Così a Cori, al Monte Arrestino, al Monte Gorgoglione nel territorio di Norma, alla Semprevisa, al Monte delle Fate, Monte Marino e Monte Calvo sopra Sonnino, i calcari sono generalmente bianchi, eccezionalmente varicolorati, rare volte cristallini, per lo più compatti, e spesse volte sfaldabili in lastre. All'incontro sotto Norma, a Sermoneta, Bassiano, ai piedi della Semprevisa, a Sezze, Piperno, Maenza, Roccagorga, Roccasecca, Sonnino stesso, indi Terracina, San Biagio e Fondi predominano i calcari magnesiaci, per lo più cristallini, silicei, bituminosi in istrati potenti e per le contorsioni ricevute anche scistosi ed apparentemente brecciati.

Fra queste due grandi formazioni (l' inferiore misurando oltre 600 metri di potenza, la superiore forse 200 metri) distinguibili pel carattere litologico bene spiccato, sta una formazione di calcari marnosi varicolorati alle volte silicei, facilmente disgregabili, dai quali scaturiscono varie sorgenti.

Di questa formazione intermedia meritano menzione le località di Acquaviva a mezza costa del Monte Lupone, l'Acqua della Fota, l'Acqua Sant'Angelo, l'Acqua della Chiesa, fra Sonnino e Monte delle Fate, Monte Santo Stefano di Terracina ed altre. Nei piani inferiori poi si osserva di più che i calcari cristallini dolomitici passano gradatamente in un medesimo strato ai compatti.

Questi capitali caratteri litologici saranno usufruiti per la delimitazione dei varî piani, tanto più che essi hanno realmente una certa corrispondenza coi caratteri paleontologici, la quale non potei

Digitized by Google

assicurare nettamente nel versante tirreno, ma che risultò già, sebbene non ancora con piena certezza, dalle osservazioni, che feci dippoi nel versante opposto dei Lepini.

Strati del Cretaceo assolutamente sterili di fossili non esistono; quelli dei piani inferiori ne sono ricchissimi, specialmente in sferuliti ed ippuriti. Strati fossiliferi nei piani superiori si trovano alla Semprevisa, a Cori, al Monte delle Fate con nerinee e cerizii. Nel piano di mezzo, strati ricchissimi di ippuriti e sferuliti sono lungo il sentiero il quale da Bassiano mena a Carpineto, fra Sonnino e Monte delle Fate, a Santo Stefano di Terracina, Monte Valle Tonda di Fondi, ecc.

Nei piani inferiori i fossili incominciano a comparire sotto Norma, indi sono sparsi abbondantemente a Sezze, Piperno, Terracina e Fondi, tanto nei calcari cristallini dolomitici quanto nei calcari compatti. Ma i fossili fanno un insieme così intimo colla massa calcarea, che la loro estrazione riesce difficilissima. Tuttavia ne raccolsi a Norma, Piperno, Sonnino e Terracina. La ricerca dei fossili dovrà necessariamente essere proseguita in compagnia del paleontologo dott. Di-Stefano, perchè le divisioni del Cretaceo italiano sono impossibili a stabilirsi senza accurate e sufficienti ricerche stratigrafico-paleontologiche.

Al Capo Circeo le cose prendono un aspetto affatto diverso da quello dei Lepini. La base di questo promontorio è formata di calcari bianchi saccaroidi, la sommità e qualche appendice verso le Paludi Pontine sono di calcari compatti bianchi passanti a cristallini. Raccolsi nelle prime gite intraprese ivi col sig. Moderni dei gasteropodi e dei frammenti di pettini, di cui non si potè stabilire la specie. Supponendoli di notevole importanza e di carattere certamente anteriore al Cretaceo, feci notare la necessità di ristudiare il Circeo col dott. Di-Stefano, necessità che fu riconosciuta e soddisfatta.

I mesi di settembre e ottobre furono dedicati allo studio più minuto del Circeo, e alla visione, sempre, bene inteso, sommaria del versante opposto dei Monti Lepini.

Ai primi di settembre partii col dott Di-Stefano per Terracina e di là pel Circeo. In quattro giorni di gite fatte ivi insieme, si raccolsero tanti fossili specialmente brachiopodi e pettini lisci e costati, che l'esistenza ivi del Lias medio veniva messa fuori di dubbio. Su questo argomento il dott. Di-Stefano fece già, anche a nome mio, una comunicazione alla Società geologica italiana nell'adunanza tenutasi ad Ivrea il 21 settembre 1893.

Digitized by Google

I gasteropodi (*Chemnitzia*) raccolti da me nelle prime gite ivi intraprese col sig. Moderni e in gran parte poi insieme al dott. Di-Stefano sono sufficienti a stabilire l'esistenza anche del Lias inferiore con i caratteri paleontologici e litologici di quello della provincia di Palermo

I fossili si ritrovano in una sola località detta la Petata, che è attraversata dal sentiero, il quale a 3 chilometri prima della Torre Paola, conduce alla cima del monte. Anche ai Buritti e a Monticello, vicino all'abitato di San Felice, si raccolse qualche frammento di brachiopodi ed echini, ma di determinazione impossibile. I fossili della località la Petata sono per lo più interi, accumulati in abbondanza nel calcare compatto avente resti di briozoari, ma se ne rinvengono anche nel calcare cristallino, al quale il compatto fa graduale passaggio.

Il Lias medio si estende lungo tutto il crinale del promontorio, discende verso le Paludi ai Buritti e a Monticello. La sua potenza massima è di circa 100 metri, i suoi strati pendono di circa 40° verso Nord (in media). Il calcare cristallino saccaroide, di cui sono costruite le mura ciclopiche della Civita, ha la stessa pendenza e inclinazione di quello del Lias medio; il quale contiene anche, ma accidentalmente dei noduli di selce, che si osservano sopratutto nel tratto di via che va al Semaforo, sotto Monticello, ecc.

Per ciò che riguarda il sollevamento o il corrugamento di questa serie del promontorio, è certo che esso avvenne nell'epoca terziaria. Si osservano spostamenti di terreni uno a Sud in direzione di N20°O, che separa il promontorio dal mare attuale, un altro ad Est in direzione di N70°E, il quale separa l'Eocene limitato a San Felice dal calcare cristallino. Un lembo ristrettissimo di Eocene rappresentato da calcare, argille e arenarie rimane all'altezza del Semaforo, mentre quello dell'abitato di San Felice si ritrova caduto in basso, e si immerge parte in mare e parte sotto l'alluvione recente.

Nel ritorno dal Circeo proseguii io solo il circuito dei Lepini, movendo da Fondi. Esaminai dapprima i calcari più bassi sulla strada fra Itri e Fondi, che sono magnesiaci e cristallini. Una certa corrispondenza di formazione fra il Circeo ed il promontorio di Gaeta, e la regolare pendenza degli strati verso Nord mi fecero supporre di potere anche ivi trovare il calcare liasico; di più un potente banco di dolomia parte grigia e parte bianca scheggiata ed analoga a quella della penisola Sorrentina con istrati fortemente rialzati sotto Monte

Digitized by Google

Marano in quel di Itri, mi fece supporre che si trattasse di Dolomia principale, ma non vi trovai fossili.

Indi valicai i Lepini per Lenola, seguendo la via rotabile, che da Fondi conduce a Pico. Constatai dapprima la regolare formazione dei calcari magnesiaci e silicei predominanti in basso da Fondi a Pastena, varii banchi fossiliferi a pochi chilometri prima di Lenola, indi altresì presso Pastena sul nuovo taglio della strada. Interessante è il profilo naturale, che si svolge da Pastena a Monte Calvo, ove in basso predominano i calcari dolomitici, in mezzo la formazione calcareo-marnosa con sorgenti, ed in alto la formazione a calcare compatto con nerinee. Dipoi proseguii da Pastena per San Giovanni Incarico, Castro dei Volsci, Amaseno, Giuliano di Roma, Patrica, Morolo, Sgurgola, Carpineto Romano, Montelanico, Segni e per Roccamassima e Artena ritornai a Roma.

Le gite intraprese in questo versante interno dei Lepini mi offersero dei dati maggiori e più proficui. La varietà dei calcari si ripete con la stessa legge nei due versanti, e vi si riconferma il fatto che i calcari dolomitici e cristallini sono più frequenti nei piani inferiori, quantunque si alternino sempre dove più dove meno ai compatti, i quali predominano nei piani superiori. Così sotto San Giovanni Incarico, sotto Castro dei Volsci, ad Amaseno, a Vallecorsa, a Giuliano di Roma predominano i calcari magnesiaci cristallini; a Patrica, Supino, Morolo e Sgurgola, per citarne alcuni, sono interamente cristallini e dolomitici (con 16 % di MgO), duri e resistenti. Al Monte Cervaro di San Giovanni Incarico, al Monte Caruso, Monte Rotondo di Castro dei Volsci, Monte Civitella di Amaseno, Monte Siserno di Giuliano i calcari sono compatti, per lo più bianchi, sfaldabili in lastre con fossili (nerinee ed ippuriti). Ad Amaseno raccolsi con molta fatica *caprotine* e sferuliti nei calcari dolomitici inferiori; nerinee, cerizii ed ippuriti al Monte delle Fate, ed al Monte Siserno già ricordato.

Anche sulla strada rotabile che da Giuliano mena a Prossedi nella località detta Sezione Terzio, e che è la base del Monte Cacume di Patrica, si incontrano dei potenti banchi ricchi degli stessi fossili, che raccolsi ad Amaseno, i quali sono uniti fortemente al calcare cristallino ora bianco ed ora grigio.

Dalla base del dirupo su cui sorge l'ameno e pittoresco abitato di Patrica fino alla sommità del Monte Cacume, si svolge un eccellente profilo naturale e completo di quella potente formazione cre-

Digitized by Google

tacea: sotto Patrica, calcare cristallino magnesiaco con *caprotine;* in mezzo ossia sopra il paese, dei calcari più compatti, meno cristallini, meno magnesiaci, marnosi, ove si incontrano varie sorgenti e sferuliti ed ippuriti, specialmente nella località detta Fosso di Pertica; alla cima del Monte Cacume, calcari bianchi, compatti, sterili di fossili.

Altri importanti profili naturali che dovranno essere studiati, sono: quello che da Supino va al Monte Gemma, che da Morolo va al Monte Alto, da Sgurgola a Gorga, ove però non trovai strati fossiliferi.

Nella valle in cui si trovano gli abitati di Carpineto Romano e di Montelanico poi, i calcari dolomitici con *chamidae* affiorano a destra, mentre a sinistra affiorano dei calcari con ippuriti, e sono superiori a quelli, benchè secondo l'inclinazione e direzione dei loro strati sembrino inferiori.

Da queste sommarie osservazioni, se si ha riguardo ai pochi fossili raccolti e conservati in Ufficio, confrontate coi risultati di precedenti osservazioni in regioni non molto discoste, risulta pertanto che il Cretaceo ai Lepini incomincia col Cenomaniano, al quale seguono il Turoniano e probabilmente anche il secondo piano a rudiste (Senoniano); non è all'incontro provato che esista o non esista l'Urgoniano, perchè mancano fossili caratteristici di questo piano.

Coi dati delle località indicate, anche se fossili si fossero raccolti in gran numero, non sarebbe ancora facile di tracciare i limiti dei singoli piani, perchè sarà necessario tener conto dei molti spostamenti, che cadono nelle valli attuali, di cui si è anche accennato poc'anzi.

Tanto questi spostamenti quanto le varie pieghe, sinclinali ed anticlinali, piccole e grandi, rendono la tettonica dei Lepini molto più complicata di quello che parrebbe a prima vista, ove si osservasse la Catena solamente dal versante pontino, dalla cui parte la pendenza principale e media degli strati è verso il primo e quarto quadrante, ovvero la si osservasse solo dal versante della Valle del Sacco, ove la pendenza prevalente è in senso opposto

Il lavoro della prossima stagione estiva rimane così naturalmente tracciato; ed io conto che uno studio paleontologico completo di questa interessante regione completerà quelli di Taramelli, Nicolis, Futterer ed altri sul Cretaceo delle Alpi Venete, quelli di Coquand, Hebèrt, Torcapel, Carèz, Toucas, Munier-Chalmas, Douvillé ed altri sul Cretaceo del bacino mediterraneo, e sarà termine di parallelo col Cre-

Digitized by Google

taceo della Sicilia illustrato già da Gemmellaro e Di-Stefano, e di guida allo studio di tutto il Cretaceo dell'Appennino meridionale, di cui si hanno fino ad ora poche nozioni.

Prima di lasciare il terreno cretaceo dei Lepini, va fatta attenzione ad un'altra circostanza, ed è quella, che riguarda il gruppo calcareo il quale abbraccia i monti di Montelanico, Segni, Roccamassima e Cori.

I calcari di questo gruppo sono bianchi, a strati potenti, con nerinee e cerizii; essi sono intercalati a calcari brecciati con frammenti di ippuriti arrotondati e lisciati, vale a dire fossili provenienti da un piano più basso; si tratta dunque di calcari più giovani di quelli veduti nel resto dei Lepini e forse più recenti del Senoniano. Tali fossili si trovano alla Madonna del Soccorso e nella località detta i Monti di Cori, al bosco Sizzano nel comune di Segni, a Collemezzo di Montelanico e sulla rotabile fra Montelanico e Carpineto.

Il terziario ai Lepini è limitatissimo. Sul versante pontino non ve ne è traccia alcuna, se si escluda quello rappresentato da calcari, argille e arenarie, con piccoli nummuliti, di San Felice Circeo. Al versante opposto lo osservai in lembi ristretti a San Giovanni Incarico, Giuliano di Roma, Prossedi, sulla estremità del Monte Cacume (a 1100^{m}) di Patrica, a Gorga, Carpineto, Montelanico e Sgurgola. A San Giovanni, Gorga e Carpineto l'Eocene sembra costituito da due membri. Il più basso è a facies calcarea senza nummuliti, ma con pettini costati, di cui non si conosce la specie perchè nei numerosi esemplari ivi raccolti non è visibile nettamente la cerniera, nè le orecchie sono bene conservate; esso concorda col calcare cretaceo, e non potrebbe quasi essere disgiunto da questo. Il membro più alto è costituito da calcari marnosi bianchi (alberesi), da argille e arenarie con piccoli nummuliti ed altre foraminifere.

Il terziario della Valle del Sacco usciva interamente dal mio programma, e fui per ciò in grado di visitarlo solo alla sfuggita. Esso è importante non solo per le sostanze bituminose, che contiene, che si sono coltivate e si coltivano tuttavia, ma bensì e sopratutto per la grande estensione che assume. Questo terreno terziario non comprende solamente l'Eocene calcareo o argilloso o arenaceo, di cui alcuni lembi si ritrovano ancora sui Lepini a varie altezze, ma altresì una estesa formazione molassica sterile di fossili, rotta e sconvolta, e nel mezzo alla quale si svolse la scena delle principali eruzioni quaternarie degli Ernici. Il bitume ed il petrolio paiono concentrati tanto nei calcari

Digitized by Google

nummulitici quanto nelle molasse, e la loro origine può essere intratellurica.

Sotto Castro dei Volsci, al molino di Pofi, nelle molasse sono intercalati degli straterelli di lignite, ed a Campo le Mandre gli scisti bituminosi della stessa formazione, contengono resti di pesci fossili (cupleidi) che raccolsi.

Non incontrai nelle mie escursioni terreni pliocenici. Nel conglomerato di San Giovanni Incarico non si rinvengono fossili. Quello di Gavignano appoggiante sul Cretaceo è costituito di elementi tratti dal calcare eocenico compatto, e di un cemento calcareo-argilloso, che contiene pure piccoli nummuliti.

Le difficoltà che nascono per una razionale divisione del terziario, aumentano naturalmente quando si passa al quaternario, pel quale occorre uno studio affatto speciale, che io non petei intraprendere per le ragioni già dette. Depositi di fossili quaternarii si incontrano presso Terracina sulla strada Terracina-Fondi, nella Valle del Sacco sotto San Giovanni Incarico, ove esiste un bel profilo naturale di circa 15 metri di potenza con tufo vulcanico alla base, argille arenacee grigie ricche di *mytilus* in mezzo, e sabbie gialle o grigie con conglomerato in alto. Nel quaternario di San Giovanni si sono rinvenute anche scapole di elefante, che si conservano nella collezione del signor Filippo Cairo di colà.

Devo per ora lasciare impregiudicato qualsiasi apprezzamento circa il tufo vulcanico, perchè per potere separare il tufo dal terreno quaternario terrestre o marino, occorre, oltrechè delle nuove osservazioni sul luogo, anche uno studio al microscopio.

Sono pertanto tufi vulcanici quelli di Cori (sotto l'abitato), di Villa Santo Stefano, di Giuliano, Morolo e Montelanico, il peperino di Patrica e quello di Carpineto.

Si hanno varie pubblicazioni riguardanti i vulcani Ernici, i quali in parte abbracciano la regione montuosa dei Lepini; fra esse vanno menzionate sopratutto quelle del Ponzi e l'ultima del Branco. Qui devo notare che due vulcani non sono stati riferiti e forse nemmeno osservati da questi autori; e sono l'uno quello di Villa Santo Stefano al piede del Monte Siserno in corrispondenza di quello di Giuliano, il secondo quello di Morolo, situato in una piccola valle laterale fra Morolo e Supino in contrada Piglione. Le lave di questi due vulcani sono analoghe a quelle di Giuliano e di Patrica.

Digitized by Google

III.

M. Cassetti. — *Osservazioni geologiche sul Monte Massico presso Sessa Aurunca in provincia di Caserta.*

In una breve escursione fatta nel settembre 1893, nella regione settentrionale del gruppo montuoso del Massico presso Sessa Aurunca, mi fu dato di riconoscere in esso la presenza del terreno triasico superiore, rappresentato da dolomie cristalline bituminose, per avere avuto la fortuna d'incontrare una località fossilifera, dove potei raccogliere alcuni esemplari di *Gervilleia exilis*, fossile caratteristico di detto terreno.

Nel marzo di quest'anno, ritornai sul posto coll'ing Baldacci e in due traversate del monte fatte in sua compagnia e mercè i suoi esatti giudizi, mi fu facile stabilire la serie e la stratigrafia dei terreni del Massico, di modo che in pochi giorni potei da solo completarne lo studio dettagliato.

Credo ora non privo d'interesse, far conoscere, colla presente nota, i risultati delle mie osservazioni sulla regione di cui trattasi.

Il gruppo montuoso del Massico, in provincia di Terra di Lavoro, rimane a S.S.O dei monti vulcanici di Roccamonfina, e si estende in forma oblunga dall'abitato di Cascano al mare, precisamente nella direzione da N.E a S.O, fiancheggiato dalle pianure adiacenti ai fiumi Garigliano e Volturno. Misura in lunghezza chilometri 14 circa in linea retta, mentre la sua maggiore larghezza non supera i chilometri 6.

Lo studio del Massico riesce abbastanza agevole per la vicinanza di vari paesi nei suoi dintorni, quali Cascano, Carinola, Mondragone ed altri, e per la facilità di accedervi per mezzo della ferrovia Sparanise-Gaeta.

Il punto più alto del gruppo è il Monte Massico, propriamente detto, la cui cima raggiunge la quota di metri 810 sul mare e si collega alle altre cime dei monti San Martino, Tre Croci, Pecoraro e Vallerovina di altezze variabili dai 6 ai 7 cento metri sul mare, formando nell'insieme un dorso isolato che domina le sottostanti pianure ed il Tirreno.

Il gruppo del Massico è costituito specialmente da terreni secon-

Digitized by Google

dari, rappresentati da dolomie e calcari; vi esistono altresì i terziari, rappresentati da scisti intercalati da calcari e breccie nummulitiche ed i quaternari costituiti da detriti calcarei e dolomitici non che da tufi vulcanici terrosi e pomicei.

Terreni secondari. — Questi terreni abbracciano la maggior parte del gruppo; essi si estendono da Cascano fin oltre la cima del Monte Massico e ricompariscono poi isolati alla così detta Rocca di Mondragone.

Come rilevasi dall' unita sezione (Fig. 1), i terreni secondari presentano molta regolarità di stratificazione e solo s' incontrano due faglie, una tra il Monte Massico e la Rocca di Mondragone e l'altra nel versante orientale del gruppo, delle quali parlerò in seguito.

Difatti chi da Cascano si reca al Monte Massico, passando sui monti di Vallerovina, Pecoraro, Tre Croci e San Martino, attraversa sempre le testate degli strati dolomitici e calcarei e vede questi succedersi con perfetta concordanza e con una inclinazione costante verso S.O.

Trias. — Stando così la disposizione degli strati dei terreni secondari del Massico, è evidente che il terreno più antico debba trovarsi nella regione N.E del gruppo, vale a dire nel versante che scende a Cascano. Ed infatti alla base di questo versante incontrasi un affioramento di calcari dolomitici, bruni, compatti, bituminosi, a frattura scheggiosa, con liste e noduli di selce, i quali, anche secondo l' opinione dell'ing. Baldacci, rammentano alcuni dei calcari

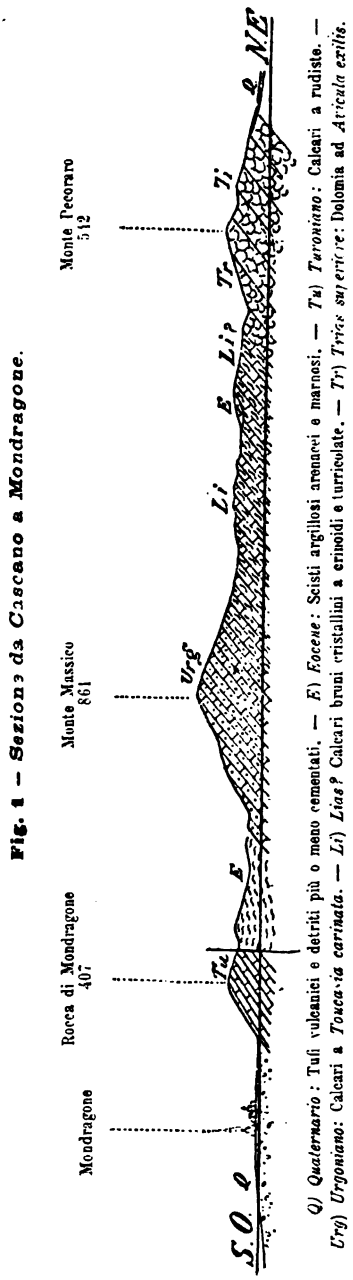


Fig. 1 — Sezione da Cascano a Mondragone.

Q) Quaternario: Tufi vulcanici e detriti più o meno cementati. — *E) Eocene:* Scisti argillosi arenacei e marnosi. — *Tu) Turoniano:* Calcari a rudiste. — *Urg) Urgoniano:* Calcari a *Toucasia carinata*. — *Li) Lias?* Calcari bruni cristallini a crinoidi e turricolate. — *Tr) Trias superiore:* Dolomia ad *Avicula exilis*.

Digitized by Google

triasici del Salernitano e quelli dei dintorni di Lagonegro, recentemente studiati dal De Lorenzo [1].

Questo affioramento occupa una zona piuttosto limitata. Ivi la roccia dolomitica non ha un carattere litologico costante, ma dove più dove meno resistente ed in alcuni punti è fratturata in modo da ridursi facilmente in frantumi sotto il colpo del martello. Nella massa vedonsi sovente racchiuse alcune concrezioni di spato calcare, talmente impregnato di bitume, da presentare la tinta scura speciale di questo.

Dai sudescritti calcari dolomitici si passa gradatamente alla vera dolomia bianco-grigia, saccaroide, bituminosa, il cui affioramento abbraccia i monti Vallerovina e Pecoraro e sale fino quasi alla cima del Monte Tre Croci.

Precisamente in questa dolomia ho raccolto la *Gervilleia exilis* di cui sopra. Questa bivalve, insieme ad altre, trovasi in pochi punti dell'affioramento, ed è facile riconoscerne la presenza, desumendola dall'aspetto caratteristico della roccia che lo contiene, specialmente sulla superficie erosa dagli agenti atmosferici, dove si scorgono ad occhio nudo alcuni segni ricurvi, i quali delineano i gusci spatizzati dei fossili racchiusi nella massa. Alcuni pezzi poi ne contengono in tale abbondanza da potersi dire un vero impasto di fossili.

Secondo la determinazione del dott. Di-Stefano, le specie di fossili da me raccolte nella dolomia triasica del Massico sono le seguenti:

Gervilleia exilis Stopp. sp.	*Arca Songavatii* Stopp.
Mytilus sp.	*Megalodus* cfr. *triqueter* Wülf.
Arca rudis Stopp.	*Pecten* sp.

Lias (?). — Proseguendo la serie ascendente dei terreni secondari del Massico, dalle sudescritte dolomie triasiche si passa ad un piccolo lembo di calcare rossastro zonato e da questo ad un potente affioramento di calcari cristallini, compatti, bruni e talvolta leggermente rosei, il quale dal Monte Tre Croci si estende sino alle falde del Monte Massico.

Questi calcari contengono abbondantissimi crinoidi, e numerose tracce di fossili spatizzati indeterminabili, fra i quali si possono stentatamente riconoscere varie traccie di piccole turricolate. In taluni punti la roccia presenta la struttura oolitica e pisolitica, di guisa che, anche

---

[1] G. De Lorenzo, *Sul Trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata*. Napoli, 1893.

Digitized by Google

a giudizio dell' ing. Baldacci, i caratteri litologici di detto calcare sono paragonabili a quelli dei calcari del Lias inferiore e medio della Calabria, della Sicilia, dei monti di Cesi [1], di Fabriano, dei monti di Fanis (alta valle del Boita) [2].

Generalmente i calcari liasici offrono una fauna piuttosto ricca e quindi non credo improbabile, facendo più accurate ricerche, di trovare nei sudescritti calcari del Massico qualche lembo che contenga esemplari di fossili meglio riconoscibili e di facile determinazione, ciò che a me non è riuscito finora.

Cretaceo. — Questo terreno è rappresentato inferiormente da calcari a *Toucasia carinata*, che si può raccogliere in varie località, ma specialmente sulla cima del Monte Massico, sormontati da calcari con frammenti di rudiste, così che i primi devono indubbiamente riferirsi al piano Urgoniano e gli altri potrebbero appartenere al Turoniano, a meno che rappresentino uno dei piani più elevati dell'Urgoniano stesso.

I calcari a *Toucasia* sono generalmente bianco-grigi, compatti, a frattura quasi concoide e disposti a grossi banchi; essi si appoggiano in perfetta concordanza sui calcari di San Martino, supposti liasici, ed il relativo affioramento abbraccia quasi tutto il Monte Massico, immergendosi sotto i terreni eocenici della regione Campochiano, con una pendenza di 40° circa verso S.O.

Un'altra massa di calcare fossilifero a *Toucasia*, la troviamo al Monte Finocchiaro e sopra la borgata di Casanova ad Ovest di Carinola; essa, a guisa di contrafforte, si appoggia in parte alle dolomie triasiche ed in parte ai calcari liasici di quel versante del Massico. Se non che mentre la stratificazione dei precedenti calcari urgoniani è in perfetta concordanza con quella dei calcari più antichi sottostanti, nella massa in parola si rileva una evidente discordanza di stratificazione coi terreni più antichi, contro i quali si appoggiano. Difatti, mentre questi pendono a S O, il calcare urgoniano del versante orientale del gruppo del Massico pende invece a S.E. È chiara quindi la esistenza di una faglia tra le due citate formazioni, per la quale i terreni più antichi raggiunsero una maggiore altitudine del terreno di epoca posteriore.

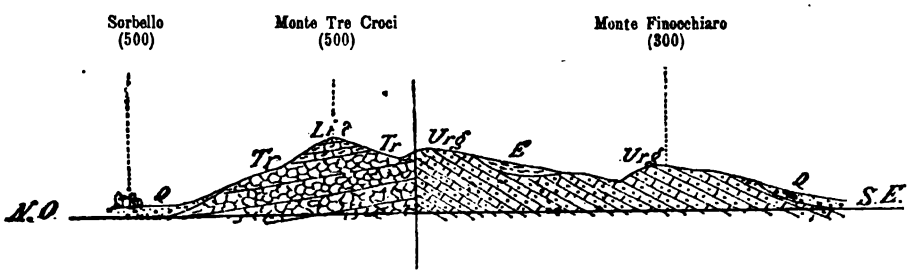
---

[1] C. F. Parona, *Sopra due piani fossiliferi del Lias nell'Umbria* (Rend. Ist. Lomb., 1882).

[2] E. von Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien.* Wien, 1879.

Digitized by Google

Fig. 2.



NB. Per la serie dei terreni vedasi a pag. 161 la Fig. 1ª.

La sudescritta accidentalità geologica viene mostrata dall'unita sezione (Fig. 2ª), la quale taglia il gruppo del Massico nel senso trasversale e precisamente da N.O a S.E.

Oltre la *Toucasia* i detti calcari urgoniani non mostrano altre specie di fossili macroscopici, e solo al Monte Finocchiaro raccolsi pochi frammenti di *Sphaerulites* indeterminabili.

Il calcare a rudiste, probabilmente del piano Turoniano, si limita al monte isolato detto la Rocca di Mondragone, che sorge alle falde meridionali del gruppo, sopra l'abitato di Mondragone.

Questo calcare, per caratteri litologici, differisce dai calcari urgoniani sudescritti, giacchè esso è generalmente bianco, a frattura irregolare, ed è traversato da numerose vene spatiche in causa delle quali va facilmente in frantumi.

La massa calcarea della Rocca di Mondragone è ricoperta dal lato di tramontana, dove mostra le testate dei suoi strati, dagli scisti eocenici della regione Sant' Anna e dal lato di mezzogiorno s'immerge sotto i tufi quaternari vulcanici della pianura sottostante.

La fauna della roccia è assai povera, e le rare rudiste, che si mostrano in pochissimi punti della superficie erosa dalle acque, son rotte e appena riconoscibili.

La stratificazione dei calcari in esame è concordante con quella dei calcari urgoniani del Monte Massico e tra gli uni e gli altri si frappone un esteso deposito di scisti e calcari eocenici, di guisa che, come vedesi nella citata sezione Fig. 1, si rileva chiaramente la esistenza di una frattura che interessò la formazione calcarea cretacea, sollevando la Rocca di Mondragone: la lacuna prodotta per effetto della citata frattura venne in seguito riempita dalla formazione eocenica.

Questa supposizione è avvalorata dal fatto della esistenza di una

Digitized by Google

abbondante sorgiva d'acqua potabile presso la linea di frattura e precisamente nel punto denominato Casa dell'Acqua a Nord e sotto la Rocca di Mondragone.

Terreni terziari. — *Eocene.* — Nel gruppo del Massico il solo terreno appartenente all'epoca terziaria è l'Eocene, il quale è rappresentato da scisti argillosi, arenacei e marnosi, intercalati da calcari e breccie nummulitiche. Esso è notevolmente sviluppato, dappoichè occupa tutta la estensione del versante Sud-Ovest del gruppo, escluso soltanto il Monte Rocca di Mondragone, che, come si è detto, è costituito da calcari cretacei: comprende cioè la Regione Campochiano, il Monte Malagna, la Regione Sant'Anna, la Torre Cicola e il Colle Pizzuto da dove si estende fino quasi al mare.

Altri tre limitati depositi di scisti eocenici s'incontrano sul versante orientale del Massico; il più esteso di essi abbraccia l'altipiano che sta tra il Monte Finocchiaro ed il Monte Tre Croci; degli altri due, uno si incontra nelle valli che scendono alle borgate di Casanova e Li Carani, e l'altro sopra l'abitato di Falciano Capo.

Come tutti i terreni eocenici analoghi, anche quello del Massico presenta una stratificazione ondulata e contorta, nonchè fratturata in vari sensi, appoggiandosi generalmente in forte discordanza sui calcari cretacei, e immergendosi sotto i tufi vulcanici quaternari dell'adiacente pianura. Tuttavia la inclinazione predominante del deposito eocenico in esame è verso ponente.

Il calcare intercalato negli scisti eocenici è molto variabile nel suo aspetto litologico; ora è bianco ed ora grigio-scuro, ora compatto ed ora scistoso, ora a grana fina ed ora grossolano; talvolta è brecciato ad elementi più o meno grossi e finalmente in alcuni punti offre l'aspetto del vero spato calcare.

Sono degne di considerazione diverse sorgenti di acqua solfurea, che scaturiscono ai piedi del Colle Pizzuto, presso il Casino Tranzi, a poca distanza dal mare. In esse l'acqua si vede sorgere con un getto più o meno forte ed a varie temperature. Ne misurai una mentre la temperatura dell'aria era di soli 12° ed osservai il termometro innalzarsi in pochi secondi fino a 42°.

Terreni quaternari. — Il gruppo del Massico è contornato da un esteso deposito quaternario, che forma le grandi pianure adiacenti al Garigliano ed al Volturno, e si protende al mare fino alla spiaggia, dove poi viene ricoperto dalle dune in via di formazione.

Questo deposito, nella parte a ridosso del monte, è costituito di detriti calcarei e dolomitici, misti a tufo vulcanico incoerente, e nel

Digitized by Google

rimanente di tufi terrosi e pomicei subacquei [1], provenienti dal vicino vulcano di Roccamonfina.

Conclusione. — Da quanto sopra ho esposto sulle condizioni geologiche del gruppo montuoso del Massico, nasce la conseguenza che esso dovette essere compreso in una grande linea di sollevamento e di frattura, la quale, seguendo una curva avente l'asse presso a poco in direzione da N O. a S.E, mette in stretta relazione i depositi triasici del Massico con quelli del Salernitano e della Calabria.

La citata linea passa pel versante settentrionale del Massico, quello cioè che guarda i monti di Roccamonfina; ivi difatti affiora il terreno più antico della serie, vale a dire il Trias superiore, ed ivi gli strati si presentano maggiormente rialzati sull'orizzonte.

Inoltre nel Massico troviamo che la serie dei terreni secondari è disturbata da due faglie: la prima, che viene indicata dalla sezione Fig. 1, trovasi nel versante meridionale del gruppo; essa segue presso a poco la direzione da Ovest ad Est e passa fra il Monte Massico e la Rocca di Mondragone, interessando i calcari cretacei di quella regione, di guisa che fra essi potè intromettersi il deposito eocenico sopradescritto; la seconda, che viene indicata dalla sezione Fig. 2, segue presso a poco la direzione da N.E a S.O e s'incontra nel versante orientale del gruppo, cioè sopra Carinola. Per effetto di quest'ultima frattura il terreno triasico del Monte Pecoraro e del Monte Tre Croci vedesi rialzato rispetto a quello cretaceo della Masseria Vallecola e del Monte Finocchiaro, che affiora alle falde di detti monti, in modo da fare ritenere questo come appartenente ad un livello inferiore del primo, se la contropendenza dei rispettivi strati non mettesse in evidenza la citata frattura e se i caratteri litologici e paleontologici sopra indicati non facessero collocare al loro vero posto i due terreni

La disposizione stratigrafica del Massico dovette senza dubbio stabilirsi dopo la deposizione del terreno eocenico, epoca in cui il monte doveva forse presentarsi sotto forma di isola nel Tirreno; in seguito poi alle successive eruzioni del vulcano di Roccamonfina ebbe luogo il collegamento del Massico al continente, e quel monte prese quindi l'aspetto di penisola; infine i successivi depositi dei tufi provenienti da detto vulcano ed i coni di dejezione del Garigliano e del Volturno lo hanno rinchiuso dagli altri lati e ridotto nel suo stato attuale, di un monte isolato, circondato per tre lati dalla pianura littorale e congiunto pel quarto al vulcano di Roccamonfina.

---

[1] P. Moderni, *Note geologiche sul gruppo vulcanico di Roccamonfina* (Boll. Com. Geol., 1887).

Digitized by Google

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA
PER L'ANNO 1893[1]

R. Ufficio geologico. — Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. VIII. *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana* di Lotti B., ingegnere nel R. Corpo delle Miniere. — Roma.

Dopo un'introduzione storica intesa a mostrare l'importanza mineraria del Massetano nel medio evo e nell'attualità, l'autore passa in rassegna la costituzione topografica e geologica della regione, mostrando come essa venga principalmente caratterizzata da affioramenti di roccie paleozoiche e secondarie inferiori circoscritti dai terreni eocenici che bruscamente e con discordanza ad essi sovrappongonsi.

I giacimenti metalliferi trovansi in stretta relazione col contatto dei terreni antichi coll'Eocene ed interessano quelli e questo, tantochè non vi ha dubbio che essi siano d'età terziaria.

Di tali giacimenti potrebbero farsi due categorie: una con minerali plumbo-zinciferi in ammassi irregolari nei calcari retici, l'altra di minerali cupriferi in filoni regolari di quarzo strettamente associati agli strati eocenici; ma vari termini intermedi stabiliscono un passaggio ed un intimo legame fra le due categorie.

I giacimenti plumbo-zinciferi, specialmente calaminari, presentano fenomeni tali da dimostrare che essi in gran parte son dovuti alla sostituzione chimico-molecolare del carbonato di zinco, al carbonato di calce del calcare retico. Ai

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Digitized by Google

filoni quarzoso-cupriferi è da attribuirsi un'origine analoga, senza escludere che in parte siano il risultato del riempimento di fratture. L'origine metasomatica è dimostrata dalla struttura nettamente stratificata e dal loro intimo legame con strati quarzosi e silicatici, metalliferi, alternanti con scisti argillosi e conservanti i caratteri esterni dei calcari marnosi dell'Eocene.

Secondo l'autore è indubitabile una stretta relazione genetica e cronologica fra i giacimenti massetani e quelli di Campiglia e dell'Isola d'Elba e come questi ultimi, essi debbono essere in rapporto con roccie eruttive, granitiche, le quali un tempo dovettero affiorare in vicinanza come dimostrano le numerose ghiaie di queste roccie che esistono nel Miocene dei dintorni.

Alla memoria oltre la Carta geologica del Massetano alla scala di 1 : 50 000, tavole di sezioni e vedute fototipiche, vanno uniti lo statuto minerario di Massa in latino barbaro e una Appendice petrografica dell'ing. Novarese.

Aloi A. — *L'eruzione dell'Etna nel 1892, con cenno storico sulle precedenti eruzioni.* (Boll. Club alp. it., XXVI). — Torino.

L'autore narra assai diffusamente in questa nota la cronaca dell'eruzione dell'Etna del 1892, riunendo le osservazioni da lui fatte in varie visite al vulcano e già esposte in una serie di lettere pubblicate nella Rivista del Club alpino italiano del 1892. A ciò egli premette l'enumerazione delle eruzioni dell'Etna di cui si hanno notizie più o meno attendibili, a cominciare da quella, che, secondo Romé Delisle, rimonta al 1500 a. C.

Nel presente secolo le eruzioni furono finora 19, di cui cinque di straordinaria violenza. Stando alle notizie che si hanno dovrebbe concludersi che le eruzioni vanno facendosi più frequenti, dappoichè, senza rimontare ad epoche più remote, nel secolo XVI esse furono soltanto cinque, nel XVII quattordici, e quindici nel secolo scorso.

Antonelli G. e Bonetti F. — *Le diatomee fossili di Tor di Valle nei dintorni di Roma.* (Mem. Acc. pont. Nuovi Lincei, Vol. IX, p I; sunto negli Atti dell'Accademia, Anno XLVI, Sess. VIII). — Roma.

È la illustrazione di un nuovo deposito di diatomee fossili quaternarie scoperto dall'ing. Clerici a Tor di Valle lungo la via Ostiense, e delle quali gli autori hanno fatto lo studio microscopico. Il materiale diatomifero proviene da una trincea aperta per il passaggio di una strada, nella quale vedesi, come terreno più antico, un'argilla giallastra d'acqua dolce formante collina, cui si addossa da un lato della pozzolana grigia talvolta consolidata come un tufo granulare: su questa pozzolana, e con separazione netta, riposa uno strato di 50 centimetri di tripoli riccamente fornito di diatomee. Nella memoria gli autori trattano dei generi e delle specie di diatomee ivi rinvenute in numero di 85, traendone alcune induzioni sul modo di formazione di questo deposito che

Digitized by Google

ritengono essenzialmente di acqua dolce, non presentando esso forma alcuna che sia esclusivamente marina, ma solo due specie che sono date oggi come salmastre.

La maggior parte delle specie sono già conosciute nei vari depositi diatomiferi del Quaternario di Roma e dintorni, e solo 28 di esse non vi furono ancora segnalate.

Arcidiacono S. — *Fenomeni geodinamici che precedettero, accompagnarono e seguirono l'eruzione etnea del Maggio-Giugno 1886.* (Atti Acc. Gioenia Sc. nat., S. IV, Vol. VI). — Catania.

La morte tolse al prof. O. Silvestri di dare una completa illustrazione scientifica della grande eruzione etnea del 1886, per la quale aveva raccolto molto materiale. Nel volume dell'Accademia Gioenia di Catania, pubblicatosi nel 1893 si è cercato di rimediare a tale lacuna, per opera dei signori A. Silvestri e S. Arcidiacono. Delle memorie del primo diremo a suo luogo: qui importa notare che l'ing. Arcidiacono, che in qualità di assistente del Gabinetto di chimico-fisica terrestre ed Osservatorio geodinamico, seguì e collaborò alle osservazioni dei fenomeni geodinamici di quella eruzione, ne presenta ora una notizia minuta e diligente.

Egli raggruppa quei fenomeni in tre periodi di tempo, e cioè, prima dell'eruzione, durante e dopo questa: ed a facilitare i confronti mette accanto i movimenti microscopici ed i terremoti corrispondentisi per epoca.

Dà inoltre un quadro riassuntivo dei terremoti avvertiti durante quel periodo di tempo, ed un diagramma dei movimenti del suolo, tanto microscopici che sensibili.

Risulta, fra l'altro, che l'eruzione non fu preceduta da movimenti miscrosismici; o, quanto meno, nessuno ne indicò il tromometro normale, solo apparecchio che allora si possedesse dall'Osservatorio. Potrebbe, è vero, supporsi che i movimenti fossero tali da non esercitare su di esso alcuna influenza, come è noto poter accadere in determinate condizioni. Ma l'autore propende ad ammettere che essi mancarono realmente, e ne trova una spiegazione nello straordinario parossismo geodinamico il quale precedette l'eruzione, riuscita poco importante, del 1883, e preparò la sede di quella del 1886.

Senza trarne conseguenze, che sarebbero premature, l'autore rileva il fatto che il 18 maggio verso mezzogiorno, cioè poco tempo dopo la formidabile eruzione centrale, aveva luogo il passaggio inferiore della luna, che era piena, dal meridiano di Catania: e quasi dodici ore dopo scoppiava la eruzione eccentrica, e si verificava il passaggio superiore. Devesi anche osservare, che la pressione atmosferica la mattina del 18 maggio era di 11^{mm} superiore alla normale e rappresentò la massima assoluta nel periodo di tempo dal 1° maggio al 24 giugno.

Tutta l'attività geodinamica si concentrò in una ristretta regione circo-

Digitized by Google

stante all'apparecchio eruttivo irradiandosi tutt'attorno di questo, ma con maggiore facilità ed intensità lungo una linea Biancavilla-Giarre-Riposto, presso a poco ortogonale alla grande fenditura radiale su cui ebbero sede i fenomeni eruttivi e già manifestatasi nel 1883. I terremoti possono raggrupparsi in due grandi serie, ciascuna con un radiante proprio: i terremoti di una serie battevano la plaga orientale, e quelli dell'altra la plaga quasi opposta, cioè a S.O; ed i due radianti agirono quasi sempre alternativamente.

Artini E. — *Contribuzioni di mineralogia italiana. Celestina di Romagna.* (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, XXVI, 9). — Milano.

La celestina trovasi nelle miniere solfuree di Romagna nelle vene e cavità di una roccia marnosa, di colore grigiastro più o meno scuro, insieme con: calcite, romboedrica o scalenoedrica: solfo in bei cristalli limpidissimi: gesso, cristallizzato; aragonite in prismi poligeminati; e bitume che riveste talora, come una patina, tutti i cristalli di una geode. Già lo Schmidt si occupò in varie pubblicazioni della celestina di Romagna: ed ora il dott. Artini, ne ha fatto oggetto di studio cristallografico particolare valendosi del ricco minerale del Museo dell'Università di Bologna. Le forme semplici da lui osservate sono in numero di 20, fra cui alcune nuove per la celestina.

I cristalli hanno abito variabilissimo, ma piuttosto che per combinazioni molto ricche di forme, per il maggiore o minore sviluppo di cinque forme principali. L'aspetto delle faccie è molto variabile: alcune forme avendole sempre piane o tutt' al più leggermente ondulate, mentre altre hanno striature costanti.

Baltzer A. — *Die Etna Eruption von 1892.* (N. Jahr. f. Min., Geol. und. Pal., Jahrg. 1893, Bd. I, H. 2). — Stuttgart.

L'autore ha compendiato in questo suo scritto la storia dell' eruzione dell'Etna avvenuta nel 1892, giovandosi dell'osservazione sua propria e delle varie relazioni che sull'avvenimento pubblicarono altri osservatori.

Di questa eruzione, di carattere tipico normale, l'autore espone le diverse fasi dal suo primo e quasi improvviso manifestarsi nel luglio, sino alla fine del novembre 1892, alla qual epoca perdurava ancora allo stadio di solfatara.

Descrive l'apparato eruttivo e i suoi rapporti con quelli di precedenti eruzioni, i fenomeni caratterizzanti i diversi periodi di attività, il graduale formarsi dei Monti Silvestri, e la differente attività specifica delle varie bocche. Questa e la lunghissima durata distinguono principalmente l'eruzione del 1892 da altre precedenti, come pure la distingue il maggior grado d'oscillazione della sua intensità.

Baltzer A. — *Glacialgeologisches von der Südseit der Alpen.* (Mitth. der Naturf. Gesell. in Bern, Jahrg. 1892, n. 1279-1304). — Bern.

L'esistenza di un periodo interglaciale anche sul versante meridionale delle

Digitized by Google

Alpi, già indicata dall'autore in precedenti pubblicazioni, verrebbe confermata da nuove sue osservazioni praticate specialmente nei dintorni del lago d'Iseo, sul profilo Pianico-Sellere che egli sommariamente descrive. Detto periodo sarebbe qui rappresentato, come pure nel bacino di Leffe, dal calcare d'acqua dolce a piante ed ossa fossili già studiato ed illustrato dallo Stoppani e dal Sordelli, il quale sarebbesi depositato fra due invasioni cronologicamente distinte. Oggetto di descrizione forma pure in questa memoria il paesaggio morenico presso Stresa sul Lago Maggiore, ed un ultimo capitolo della medesima contiene delle considerazioni sulle caratteristiche degli antichi ghiacciai, quali sarebbero le biforcazioni loro ed i congiungimenti vicendevoli, mediante ramificazioni trasversali; il tutto con speciale applicazione alla regione dei laghi lombardi.

Baratta M. — *Bibliografia geodinamica italiana.* Parte I, 1892. — Roma, 1893.

È l'analisi di oltre sessanta scritti intorno alla geodinamica italiana pubblicati nel 1892.

Baratta M. — *Sulla distribuzione topografica dei terremoti in Italia durante il quinquennio 1887-91: saggio di geografia sismica.* (Atti del primo Congresso geografico it. in Genova, 1892). — Genova.

L'autore presentò al Congresso geografico di Genova cinque carte sismiche dell'Italia corrispondenti agli anni dal 1887 al 1891: accompagnandole d'una nota in cui brevemente espone le regole seguite nella loro costruzione, e le conclusioni che si possono dedurre dal loro esame. Non credette poter adottare la scala sismica De Rossi-Forel, epperciò se ne foggiò una egli stesso: e così pure stabilì una propria scala per determinare il grado di sismicità d'ogni regione.

Osserva, fra l'altro, l'autore che prescindendo dai distretti vulcanici, la maggior parte dei terremoti italiani ritraggono la loro origine dalle condizioni tettoniche della regione: e che esiste un numero grandissimo di centri sismici isolati ed indipendenti.

Baratta M. — *Carta sismica d'Italia per l'anno 1892.* (Boll. della Soc. geogr. it. S. III, Vol. VI, 4). — Roma.

È la carta sismica d'Italia per l'anno 1892, fatta collo stesso metodo di quelle che accompagnano la nota precedente.

Baratta M. — *Sui terremoti garganici del 1892.* (Atti del primo Congresso geogr. it. in Genova, 1892). — Genova.

È una breve nota preliminare sopra l'argomento più ampiamente svolto nel lavoro successivo.

Digitized by Google

BARATTA M. — *Sul periodo sismico garganico dell'Aprile-Giugno 1892.* (Ann. dell'Ufficio centr. di Meteor. e Geodin., Vol. XII, parte I). — Roma.

In questa memoria il dott. Baratta si occupa delle scosse di terremoto avvenute nella regione garganica dall'aprile al giugno del 1892, esponendone i particolari da lui potuti in vario modo raccogliere, e ricercandone le possibili deduzioni teoriche. Pare all'autore che il periodo sismico possa considerarsi diviso in due fasi, una dal 20 aprile al 17 maggio e l'altra dal 1° giugno alla fine del mese stesso: e che i terremoti possano distinguersi in due categorie principali: cioè di quelli che hanno il centro nel golfo di Manfredonia, e quelli che l'hanno presso le Isole Tremiti: ed in due cartine presenta i tipi più salienti delle isosismiche delle due categorie.

Secondo le sue considerazioni, mancherebbero affatto ai terremoti in esame i caratteri propri ai terremoti vulcanici, e si dovrebbe invece spiegarli con la costituzione geologica della regione.

La zona ove i fenomeni sismici si mostrarono più intensi si estende essenzialmente lungo una linea che abbraccia e circonda a distanza varia il promontorio garganico: e il centro superficiale nei vari terremoti si è spostato secondo una certa direzione: donde per l'autore l'ipotesi di un asse, o meglio di due, sommersi e tagliantisi in corrispondenza di Vieste.

BARATTA M. — *Alcune osservazioni su l'attuale fase eruttiva del Vesuvio.* (Ann. dell'Uff. centr. di Meteor. e Geodin., Vol. XII, p. I). — Roma.

Estraendole da lavori di altri osservatori l'autore riunisce alcune notizie intorno al risveglio del Vesuvio manifestatosi sul principio di giugno 1891, prendendone argomento a qualche considerazione. Ricorda che egli ha, dallo studio dei vulcani italiani, stabiliti, come i meglio provati, i periodi ischiano, stromboliano e vesuviano; ed in fine del presente scritto dà la cronologia dei principali fenomeni avvenuti al Vesuvio durante il periodo 1873-90.

BARATTA M. — *Il terremoto del Piemonte del 5 marzo 1892.* (Ann. Uff. centr. di Meteor. e Geodin., Vol. XII, p. I). — Roma.

Sono alcune notizie intorno al terremoto che si sentì con mediocre scossa la sera del 5 marzo 1892 nel Piemonte. Il centro superficiale dello scuotimento si trova nel bacino della Dora Baltea. L'area mesosismica, ha forma di ellisse l'asse maggiore della quale, disposto N.N.O-S.S.E, misura circa 44 chilometri ed il minore la metà.

Nel bacino della Dora Baltea si possono distinguere, secondo l'autore, due distretti sismici ben definiti: uno nel corso superiore del fiume e l'altro nel-

Digitized by Google

l'inferiore: i terremoti non vi sono rari, benchè poche volte abbiano dato luogo a violente manifestazioni.

BARATTA M. — *Il terremoto lucano del 25 gennaio 1893.* (Annali Uff. centr. Meteor. e Geod., Vol. XIV, p. I). — Roma.

Valendosi delle informazioni pervenute all'Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica, l'autore espone le circostanze topografiche del terremoto lucano del 25 gennaio 1893. La grande scossa, delle ore 12.25′ di quel giorno fu sopratutto intesa in provincia di Salerno e nei paesi limitrofi di Basilicata.

Essa non ha sorpassato il grado IV della scala del Mercalli, per il catalogo dei terremoti italiani, cioè quello dei *fortissimi*, con caduta di calcinacci e di qualche fumaiuolo, lesioni di fabbricati, suono delle campane da torre.

In una tavola l'autore traccia le linee isosismiche relative.

BARETTI M. — *Geologia della provincia di Torino.* — Torino, 1893.

È un grosso volume di oltre 700 pagine, con un atlante di otto tavole a colori, nel quale l'autore ha raccolto il risultato delle osservazioni da lui fatte in un lungo periodo di anni sul territorio della provincia di Torino.

L'opera è divisa in tre parti, di cui diremo brevemente riportando quanto ne scrive lo stesso autore nella prefazione al suo libro.

PARTE 1 : *Descrizione topografica.* — Contiene uno sguardo generale alla catena delle Alpi, con alcune considerazioni sulle divisioni geologiche attualmente in uso per essa; l'esame della posizione e dei limiti del territorio e di altre particolarità ad esso relative: una rivista orografica della provincia; le particolarità idrografiche e le generalità meteorologiche di essa. Segue un più minuto esame delle condizioni topografiche dei vari circondari, ed infine un capitolo speciale dedicato al gruppo del Monte Bianco.

PARTE 2ª: *Descrizione geologica.* — Contiene la descrizione delle roccie nei loro caratteri petrografici e nella successione cronologica, con l'aggiunta di considerazioni sulla loro genesi e con la descrizione dei minerali caratteristici delle diverse zone rocciose: segue lo studio delle formazioni dalla arcaica alla quaternaria nelle varie parti del territorio, mettendo in rilievo la dipendenza immediata delle particolarità orografiche dalla tettonica geologica, cioè dell'assetto delle roccie nelle diverse formazioni; espone poi e discute le vedute di altri geologi sui rapporti cronologici e tettonici delle formazioni nel gruppo del Monte Bianco. Nello studio del Quaternario l'autore emette alcune idee nuove che gli sembrano più razionali di quelle generalmente accettate sull'argomento e sulle quali desidera la discussione. Havvi infine un riassunto generale storico-geologico.

PARTE 3ª: *Geologia economica.* — Vi si tratta delle vie di comunicazione, delle acque, delle condizioni agrarie, dei prodotti minerali nei loro rapporti con la geologia. Per la viabilità ne sono stabilite le basi nella disposizione

Digitized by Google

delle masse rocciose studiata nelle varie parti del territorio; nella parte idrologica sono importanti indicazioni sulle falde acquee sotterranee e sul corso antico di alcune correnti, e lo studio idrologico di ciascuna valle comprende anche quello delle formazioni di pianura da dette valli dipendenti; nella geologia agraria sono esaminate le condizioni agrologiche, meteorologiche, idrologiche e le petrografiche delle diverse parti della provincia, con una carta presentante a tinte diverse le masse rocciose distinte per costituzione chimica; nella montanistica infine havvi la indicazione dei principali giacimenti minerari distribuiti in aree diversamente colorate a seconda delle formazioni, col corredo di dati statistici relativi.

L'opera è fornita di un ben dettagliato indice alfabetico-analitico per località e per materie, e in fine di un Glossario nel quale è spiegato brevemente il valore di alcune parole usate in geologia, e che, non essendo abituali nel linguaggio comune, non sarebbero facilmente comprese dalle persone non molto addentro nelle cognizioni geologiche e che pure hanno interesse di conoscere le materie trattate nel libro.

Bartoli A. e Del Lungo C. — *La fine dell'eruzione dell' Etna.* (Boll. mens. Oss. centr. Moncalieri, S. II, Vol. XIII, 2). — Torino.

Allo scopo di verificare l'annunziata estinzione dei nuovi crateri dell'Etna, vederne lo stato e raccogliere materiali eruttivi, gli autori visitarono il vulcano nei giorni 8 e 9 gennaio del 1893, e nella presente nota rendono sommario conto della gita, promettendo in seguito uno studio fisico dell'eruzione.

Basile G. — *Di un nuovo minerale trovato in una lava dell'Etna.* (Atti Acc. Gioenia Sc. nat., S. IV, Vol. VI). — Catania.

Nella bibliografia dello scorso anno fu già riportato il sunto di questa memoria pubblicato nel Bollettino delle sedute dell'Accademia. Trattasi di un minerale che trovasi nelle cellule della lava della balza di Acireale, e che l'autore ritiene essere una specie nuova, cui dà il nome di *silico-ferrite.*

Bassani F. — *Fossili nella dolomia triasica dei dintorni di Mercato San Severino in provincia di Salerno.* (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat., S. II, Vol. V, N. 9). — Napoli.

Ricordate le osservazioni sue, degli ingegneri Baldacci e Viola e del dottore Di-Stefano intorno alla *dolomia principale* del Salernitano, il prof. Bassani presenta, come contributo alla conoscenza di tale formazione, l'enumerazione e la rappresentazione dei molluschi fossili dei dintorni di Mercato San Severino, pochi chilometri a Nord di Salerno. Quivi, dal tufo sanidinico che ricopre il fondo delle valli, si eleva un calcare dolomitico chiaro, a struttura cristallino-saccaroide, che a volte passa a quella granulosa e compatta, mostrandosi in questo caso di colore più scuro e bituminoso: petrograficamente è iden-

Digitized by Google

tico a tutti i calcari dolomitici sincroni dell'Italia meridionale, e sul terreno presenta l'aspetto dell'*Hauptdolomit* alpina: non è, questo di Mercato S. Severino, che un piccolo lembo dell'estesa formazione dolomitica che forma l'ossatura dei monti Picentini, si prolunga verso Sud con i monti del Vallo di Diano, in cui l'ing. Viola trovò avanzi di *Avicula exilis*, e va a fondersi negli splendidi depositi triasici che costituiscono i monti dei gruppi del Sirino e del Pollino. Salendo da Mercato S. Severino alla sommità del cosidetto Palco, superiormente alla dolomia si incontrano calcari infracretacei, scarsi di fossili.

I molluschi della dolomia in discorso presentano poche specie, in esemplari di rado perfetti e talora allo stato di modelli o nuclei. L'autore vi ha determinato: *Guidonia Songavatii* Stopp. sp., *Turbo* sp., *Neritopsis Costai* sp. n., *Chemnitzia* sp. ind., *Avicula* (*Gervillia*) *exilis* Stopp., *A.* sp. n.?, *Pinna reticularis* Benecke, *Mytilus radians* Stopp., *M. Cornalbae* Stopp., *M. Münsteri* Klipstein, *Lima* sp. ind., *Megalodon (Neomegalodon) Gümbeli* Stopp., *Cardita* (*Palaeocardita*) cfr. *crenata* Gold., *Fimbria* (*Sphaeriola*) *Mellingi* Hauer sp. Fra esse le più comuni sono l'*Avicula exilis* Stopp. e la *Guidonia Songavatii* Stopp. sp., eminentemente caratteristiche dell'*Hauptdolomit*.

Bassani F. e De Lorenzo G. — *Il Monte Consolino di Stilo*. (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat., S. II, Vol. VI, N. 8; sunto nei Rend., S. II, Vol. VII, 6-7). — Napoli.

In questa breve nota gli autori, in seguito ad un'escursione compiuta per la ricerca, riuscita vana, di trilobiti negli scisti argilloso-micacei di Pazzano in Calabria, danno un cenno della costituzione geologica del Monte Consolino di Stilo.

Cominciando dagli anzidetti scisti che costituiscono la base del monte, gli autori riportano la figura dello scudo cefalico di trilobite dato dal Montagna come trovato a Pazzano, con la descrizione che ne fece il Franco. Ma mentre questi credette poterlo attribuire sicuramente al *Phacops* (*Trimerocephalus*) *laevis* Münster sp. del Devoniano superiore di varie località, gli autori ritengono che la determinazione specifica non è assolutamente sicura e conviene iscrivere quel fossile come *Phacops* (*Trim.*) sp.; e, poichè il genere *Trimerocephalus* si ha dal Siluriano superiore al Devoniano superiore, l'età degli scisti resterebbe dubbia fra questi limiti: mentre poi rimane dubbia l'esatta provenienza del fossile.

Venendo a parlare del calcare che sta sopra il giacimento limonitifero, e restringendosi, per mancanza di validi argomenti di giudizio, alla parte superiore certamente titonica (calcare ceroide di color roseo-giallastro), gli autori dicono che: quanto a coralli non vi raccolsero nulla di determinabile neanche genericamente; di Nerinee ebbero un solo avanzo che permette il confronto, benchè molto imperfetto con *N.* (*Itieria*) *obtusiceps* Zittel; per contro il calcare è zeppo di resti di Ellipsactinidi non però determinabili, ma con predo-

Digitized by Google

minio notevole di alcune forme che possono riferirsi alla *Sphaeractinia Steinmanni* Can.

Quà e là sui fianchi orientali del Monte Consolino, compariscono piccoli lembi di calcare verdastro marnoso contenente orbituline, *Operculina ammonea*, frammenti di echini ed avanzi di bivalvi: gli autori vi raccolsero *Orbitoides papyracea* Boub. di cui la roccia è in alcuni punti gremita, ed una valva destra di *Pecten:* questa formazione appartiene quasi certamente all'orizzonte di Priabona.

In una tavola sono disegnati i pochi fossili raccolti, ed un profilo geologico del Monte Consolino.

Bassani F. e De Lorenzo G. — *Per la geologia della penisola di Sorrento.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. II, fasc. 5, 1° sem.). — Roma.

È un breve cenno intorno alla dolomia dei pressi di Corpo di Cava nella penisola di Sorrento. Per la strettissima affinità fra questa formazione e le altre dolomitiche del Salernitano, il suo sincronismo con la *Hauptdolomit* alpina è evidente.

Veramente, gli autori non vi raccolsero resto alcuno determinabile: ma l'ing. Viola trovò, precisamente a Corpo di Cava, degli avanzi di pelecipodi dal dott. Di-Stefano riferiti ad *Arca rudis* Stoppani e a *Megalodon* (*Neom.*) cfr. *Gümbeli* Stoppani. Sul colle a Sud del Monte Pertuso intercalato nella dolomia è un banco poco potente di scisti bituminosi, neri, con rari frammenti di vegetali carbonizzati e litologicamente identici agli scisti di Giffoni Vallepiana, la cui ittiofauna il prof. Bassani dimostrò perfettamente corrispondente a quelle di Seefeld in Tirolo e Lumezzane in Valtrompia.

Bertrand L. — *Sur la constitution géologique de la partie septentrionale des Alpes Maritimes.* (C. R. des séances de la Soc. géol. de France, 3 Série, tome XXI). — Paris.

L'autore, che ha cominciato lo studio della regione comprendente l'alta valle del Varo e quelle dei suoi affluenti di sinistra (Cians, Tinea, Vesubia), indica brevemente la distribuzione topografica e la costituzione delle formazioni sedimentarie che vi sono rappresentate dal Permiano alla sommità dell'Eocene.

La successione di queste formazioni può studiarsi facilmente nella valle del Varo, dalla sua origine sino ad Entrevaux.

Il Permiano, argilloliti rosse, e, verso oriente, arkosi felspatiche e roccie scistose verdastre, non si spinge a nord al di là d'Isola; a partire da quel punto il Trias forma una cintura continua attorno al nucleo cristallino su cui riposa direttamente. Il Trias inferiore si trova ovunque è visibile la base della serie secondaria, è molto sviluppato e presenta sempre la stessa successione

Digitized by Google

di conglomerati quarzosi, quarziti bianche, arenaria variegata più o meno scistosa e spesso cuprifera. L'autore non potè distinguere il Trias medio dal superiore nella serie, talora molto potente, di carniole e dolomie gialle, spesso con gesso, che sta sulle quarziti. Presso St-Sauveur egli ha riconosciuto l'Infralias, in lastre calcari coperte d'*Avicula contorta* ed alternanti con letti sottili di marne nere. Il Lias è rappresentato da calcari a *Griphea arcuata* e *Pentacrinus tuberculatus*.

Il Giurassico medio e l'Oxfordiano, molto sviluppati, sono raramente fossiliferi ed hanno facies differenti ad oriente e ad occidente: nell'un caso il Giura medio è costituito da calcari di più in più marnosi a misura che s'avvicinano alle marne nere dell'Oxfordiano: nell'altro, i due piani sono costituiti da calcari compatti neri. Sulle marne nere oxfordiane nell'ovest della regione si hanno calcari neri molto duri, senza fossili, che paiono all'autore rappresentare la parte superiore del Giurassico.

Il Neocomiano, coi suoi tre sotto-piani Valanginiano, Hauteriviano e Barrémiano, è molto costante nella regione. È sormontato da marne nere senza fossili, sulle quali stanno marne grigie e calcari alternanti e con fossili francamente cenomaniani: verso Sud e verso Est comincia il facies glauconifero del Cenomaniano. Succedono degli strati, forse turoniani, poichè sono seguiti da una serie riconosciuta senoniana.

L'Eocene riposa in discordanza sugli altri terreni: e nei dintorni di Larche gli strati del Flysch, che prendono sviluppo enorme, esagerato anche da numerose pieghe, chiudono la serie delle formazioni sedimentarie della regione.

I corrugamenti posteocenici furono molto considerevoli: il più importante è l'anticlinale di Guillaumes.

BITTNER A. — *Bemerkung zu der letzten Mittheilung von E. Böse und H. Finkelstein über die Brachiopodenschichten von Castel Tesino.* (Verh. d. K. K. geol. Reichs., 1893, 13) — Wien.

A riscontro degli appunti mossigli dai signori Böse e Finkelstein a proposito d'una sua supposizione circa l'età degli strati a brachiopodi di Castel Tesino, in Val Sugana, di cui è detto più avanti, l'autore tiene ad osservare che la ipotesi dai primi avanzata della casuale presenza della *Rhynchonella belemnitica* tra il materiale giurassico dell'anzidetta regione collezionato nel museo di Strassburg, non esclude la possibilità cui egli accennava che anche il Lias potesse aver concorso alla formazione degli strati a brachiopodi della medesima.

BÖHM J. — *Ueber das Rhät (?) am Antelao.* (Zeit. d. deut. geol. Gesell., Bd. XLIV, N. 4). — Berlin.

In questa relazione succinta d'una sua escursione geologica nella regione del monte Antelao nel Cadore, l'autore si sofferma principalmente ai risultati

Digitized by Google

delle sue osservazioni sulla zona a calcare cristallino, oolitico, fossilifero di Val Oten presso Pieve di Cadore, gli strati della quale vennero già dall'Hörnes ritenuti appartenenti al *Dachsteinkalk,* lasciando però insoluta la questione se trattisi di calcare triasico (sotto-piano carnico) oppure di calcare infraliasico (piano retico). L'autore, basandosi su d'una fauna a gasteropodi, fra cui la *Terebratula gregaria,* raccolta nei punti visitati, inclina per la seconda delle ipotesi, appoggiandosi anche sull'analogia stratigrafica e petrografica della zona con diverse altre della regione alpina ritenute appartenenti al retico.

Bombicci L. — *Alla cerca di meraviglie nelle vallate e sui monti del Bolognese.* — Bologna, 1893.

Il prof. Bombicci, in questo suo discorso fatto innanzi ai soci della sezione bolognese del Club alpino italiano, traccia un quadro delle più interessanti osservazioni mineralogiche e geologiche che possono farsi in quelle regioni. Accenna, fra l'altro, ai minerali più interessanti ed ai fossili che possono raccogliersi in più località: narra come fosse scoperta la ozocherite al Monte dei Falò, nell'alta vallata del Samoggia: ricorda le cave di lignite della Savena con interessanti filliti, e l'antica miniera di rame, ora abbandonata, presso Bisano, nelle vicinanze della quale possono ancora raccogliersi lamine e masselli di rame nativo: le piriti dell'alta Dardagna, su cui egli fece gli studi ben noti, e altre cose ancora, tutte istruttive per gli alpinisti.

Bombicci L. — *Il Monte Gatta e il suo panorama: discorso sulla orografia e geologia del Bolognese.* — Bologna, 1893.

Insieme al precedente discorso è ristampato questo sul *Monte Gatta ed il suo panorama,* già pubblicato nel 1882 e pronunciato a Castiglione dei Pepoli il 12 luglio di quell'anno mentre inauguravasi l'osservatorio meteorologico del Monte Gatta e l'autore presentava la prima copia della *Guida dell'Appennino bolognese* che vedeva allora la luce.

Bombicci L. — *Rivendicazione della priorità degli studi e delle conclusioni sul sollevamento dell'Appennino Emiliano per via di scorrimento, di pressioni laterali e la diretta azione della gravità.* (Resoconto delle sessioni della Acc. di Scienze dell'Istituto di Bologna, 1893). — Bologna.

Il prof. Bombicci, dalla pubblicazione di recenti studi del dott. Reyer di Vienna, è indotto a richiamare l'attenzione sul fatto che alcune delle osservazioni e delle idee di questo autore corrispondono esattamente a quanto egli ebbe precedentemente a scrivere: ricorda segnatamente che nella sua memoria sul *Sollevamento dell'Appennino Bolognese,* egli sosteneva, nel 1882, il concetto che: « Le ondulazioni orografiche; le fratture e le dislocazioni con faglie; « i rilievi inclinati ad emergenza da Sud a Nord, con un generale parallelismo

Digitized by Google

« coll'asse della catena, e con indipendenza stratigrafica dalla distribuzione « degli affioramenti serpentinosi, delle loro cupole, dei loro culmini; le ero- « sioni profondissime, torrenziali, perpendicolari alle fratture suddette e perciò « al crinale dell'Appennino; sopratutto le intromissioni e deiezioni delle ar- « gille già stratificatesi sul finir dell'êra cretacea, poi iniettatesi, laminatesi e « fattesi scagliose, lucenti, policromiche, mineralifere, sede di fenomeni idro- « termali perduranti, ma spappolatesi e rifattesi fangose e detritiche in seno « al mare sommergente in allora, prima cioè del quaternario e della sua lenta « emersione, le aree della crescente penisola; e così le frammentazioni a lastre « e scalini, per analoga causa di pressioni laterali ed oblique, dei massi di « calcare a fucoidi, e di marne indurate: gli affioramenti del macigno sotto « le zone intermedie della regione montana, zone costituite dalle marne, dalle « molasse ofiolitiche, ecc., del Miocene medio ed antico; lo schiaccimento *obliquo* « dei fossili del macigno oligocenico porrettano, ed il fenomeno classico, stu- « pendamente istruttivo, ripetutissimo nell'area bolognese, del masso di Por- « retta, colle sue terme, le sue cave, i suoi fossili, i suoi cristalli e le sue ar- « gille scagliose e galestrine concomitanti *sopra e sotto di esso;* tutte queste « cose di fatto, e molte altre ancora, *derivano semplicemente da un moto di « scorrimento da Nord a Sud dei terreni terziari, stratificati come enorme « pila, sulla vasta sedimentazione delle argille scagliose.* »

Bombicci L. — *Le notevoli particolarità dei cristalli mimetici cubiformi di pirite gialla scoperti nelle marne grigie terziarie antiche dei monti della Riva (Valle del Dardagna, Appennino bolognese).* (Memorie Acc. Sc. Istituto Bologna, S. V, T. III). — Bologna.

Il titolo dell'opera ne indica sufficientemente la natura, la quale, per l'indole speciale di questa nostra bibliografia, basta aver registrato perchè riferentesi a minerale di località italiana.

Bonarelli G. — *Osservazioni sul Toarciano e l'Aleniano dell'Appennino centrale. Contribuzione alla conoscenza della geologia marchigiana.* (Boll. Soc. geol. it., XII, 2). — Roma.

L'autore espone in questa nota il risultato di sue ricerche stratigrafiche e paleontologiche intorno al Lias superiore ed al Dogger inferiore dell'Appennino centrale, richiamando opportunamente gli studi precedenti intorno a tale argomento.

Lo studio di buon numero di istruttivi affioramenti di Lias superiore (Toarciano), lo pone in grado di concludere: che esso si trova in condizioni litologicamente eteropiche (diversa colorazione, ecc.), mentre presenta dovunque la stessa fauna a facies pelagica di cefalopodi: e che è possibile dividerlo in due zone (*falciferum*-zona e *jurense*-zona di Oppel) dove litologicamente e pa-

Digitized by Google

leontologicamente (per es. in Val d'Urbia) e dove solo in base alla distribuzione verticale dei fossili.

Quanto alla serie giurassica, essa non ha nell'Appennino centrale la piccola potenza che generalmente le si attribuiva, raggiungendo talora sino a 100 m., di cui una sessantina di scisti selciosi ad aptici: e sebbene la fauna molto meschina di alcuni strati non permetta una classificazione molto minuta, pure è possibile una divisione in piani, rappresentanti il Dogger inferiore, Dogger superiore, Malm inferiore (Calloviano), Malm medio (Oxfordiano, Sequaniano, Kimmerigiano) e Malm superiore (Titoniano).

Limitandosi per ora al Dogger inferiore l'autore conclude che esso non forma nell'Appennino centrale lembi isolati, ma si estende ininterrotto a tutta la regione, dai gruppi montuosi del Furlo o dal Nerone sino ai Monti Sibillini ed al Tezio (Perugia), in condizioni eteropiche e con spessore che raggiunge raramente i cinque metri. La fauna è costituita da forme caratteristiche di tre zone, cioè: zona a *Lioceras opalinum*, a *Ludwigia Murchisonae* e a *Lioceras concavum;* le quali costituiscono un tutto litologicamente e paleontologicamente ben armonico, tanto da giustificarne la riunione in un piano distinto cui vorrebbe conservato il nome di *Aleniano*, datogli da Mayer-Eymar nel 1864.

Un ultimo capitolo della memoria è consacrato alla discussione del limite fra Giura e Lias; concludendo che anche per l'Appennino centrale è da preferirsi il limite proposto da Münster ed ultimamente adottato dal Vacek, al disopra dell'Aleniano.

Bonney T. G. — *On some schistose Greenstones and allied hornblendic schists from the Pennine Alps, as illustration of the effects of Pressure-metamorphism.* (Quart. Journ. of the Geol. Soc., XLIX, I). — London.

L'autore, per stabilire le caratteristiche di struttura e di composizione minerale che permettano di riconoscere quando il metamorfismo di roccie augitiche in orneblendiche sia sopratutto dovuto a cause meccaniche, esaminò alcuni gruppi di roccie delle Alpi Pennine; e nella presente nota espone le osservazioni fatte e le conclusioni cui pervenne.

Bonney T. G. — *Note on the Nufenenstock (Lepontine Alps).* (Quart. Journ. of the Geol. Soc., XLIX, I). — London.

Questa nota completa, con osservazioni fatte in una gita ulteriore, quella pubblicata dallo stesso autore nel 1890 sotto il titolo: *Chrystallins schists and their relation to Mesozoic rocks in the Lepontine Alps.* Egli traversò il Nufenenstock da Nord a Sud, e ritornò per una strada ad una distanza di circa mezzo miglio dalla prima, ottenendo così due sezioni. Queste presentano la stessa successione di roccie, e confermano le conclusioni presentate dall'autore nel

Digitized by Google

surricordato lavoro, l'assenza cioè di granati e stauroliti nelle roccie giurassiche (con belemniti, ecc.), ed il grande intervallo fra queste e le grovacche sottostanti, quando esistono, e gli scisti cristallini spesso granatiferi. Gli scisti cristallini e le roccie mesozoiche fanno parte di una serie di pieghe molto serrate che, in certi punti, possono dare a primo aspetto l'idea di interstratificazioni.

Bonney T. G. — *On some quartz-schists from the Alps* (Geol. Magazine, N. series, Dec. III, Vol. X, 5). — London.

L'autore ricorda che ha in precedenti lavori descritto quella massa di scisti stratificati che occupano la posizione più elevata fra le roccie metamorfiche delle Alpi.

Ad eccezione di alcuni gneiss ch' egli ritiene quasi certamente granito intrusivo modificato dalla pressione e vari scisti verdi che, in parte almeno, sono roccie ignee ugualmente modificate, il gruppo, che può tracciarsi da un estremo all'altro della catena, consiste di sedimenti alterati. In esso si hanno degli scisti quarzosi che non sempre sono presenti e generalmente hanno importanza secondaria; di essi occupasi l'autore nella presente nota, limitandosi quasi esclusivamente alle adiacenze di Saas nella valle omonima (Vallese).

Trattasi di una roccia quarzosa compatta bianca, contenente una quantità variabile di mica bianca, talvolta colorata in grigio; la mica non di rado manca affatto in strati di un pollice e più di spessore; talvolta invece costituisce da sola sottili letti. Non par dubbio che questi scisti quarzosi, che sono marcatamente differenti dalle quarziti ordinarie, sieno stati originariamente arenarie; ma ciò può solo congetturarsi; e non vi è prova che la loro attuale struttura sia dovuta a pressione: se essi sono stati schiacciati, dei grandi cangiamenti molecolari si sono prodotti in seguito e non son simili alle roccie paleozoiche che furono compresse: la loro attuale struttura data da un'epoca preterziaria.

Böse E. und Finkelstein H. — *Nochmals die mitteljurassischen Brachiopodenschichten bei Castel Tesino.* (Verhand. d. k. k. geol. Reichs., 1893, n. 10). — Wien.

La nota sopraindicata riguarda una polemica insorta fra gli autori sunnominati ed il signor Bittner intorno all'età geologica degli strati a brachiopodi di Monte Agaro presso Castel Tesino, nel Trentino. Quest'ultimo geologo, sulla fede di un fossile tipico *(Rhynchonella belemnitica)* rinvenuto tra quelli giurassici della regione esistenti nel museo di Strassburg, aveva emesso la supposizione che anche il Lias potesse far parte degli strati anzidetti. Per parte loro gli autori escludono recisamente l' esistenza di strati a brachiopodi liasici nella zona studiata e descritta (vedi *Zeitschrift* 1892, pag. 265-302) ed ascrivono a semplice errore del raccoglitore la presenza della *Rhynchonella* suindicata tra la fauna giurassica del museo suddetto.

Digitized by Google

Botto-Micca L. — *Fossili degli strati a* Lioceras opalinum *Rein, e* Ludwigia Murchisonae *Sow. della Croce di Valpore (M Grapa) in Prov. di Treviso.* (Boll. Soc. geol. it., XII, 2). — Roma.

L'autore ha studiato la ricca collezione dei fossili raccolti dal dott. Rossi alla località detta *Croce di Valpore* nel Monte Grapa, in provincia di Treviso, ora esistente al Museo geologico dell'università torinese, aggiungendovi alcune forme della università di Padova. La località, dopo la scoperta fattane dal Rossi nel 1878, fu visitata ripetutamente e formò già argomento di note di vari autori; la notevole abbondanza di materiale di cui il signor Botto-Micca potè disporre, gli permise di riscontrarvi specie nuove e molte altre non per anco indicate per quel giacimento.

La fauna ch'egli descrive (dando per le forme nuove anche la figura) è composta sopratutto di cefalopodi e brachiopodi, cui si aggiungono parecchi lamellibranchi e gasteropodi e molti resti guasti di echinodermi. I cefalopodi hanno rappresentanti di parecchi generi e l'autore vi determinò 23 specie: i brachiopodi sono numerosissimi per individui e specie e predominano sui cefalopodi: il calcare è talora costituito esclusivamente dalla *Rhynchonella farciens* Canav. Brachiopodi e cefalopodi sono così confusamente riuniti che non pare si possano distinguere due zone, l'una inferiore a brachiopodi e l'altra superiore a cefalopodi, come si fa, per esempio, a S. Vigilio.

La fauna di Monte Grapa largamente concorda con quella di San Vigilio, specialmente per i cefalopodi, di cui 21 sono le specie comuni. Per i brachiopodi, l'analogia è completa con la fauna della Croce di Segan e Monte Agaro.

La roccia da cui furono estratti i fossili studiati dall'autore è un calcare microcristallino, compatto, bianco; talora vera lumachella. All'esame microscopico essa si presenta con i veri caratteri della oolite; le particelle cementate sono resti di crinoidi. Nelle sezioni sottili l'autore non scoprì traccia di foraminiferi nè di altri organismi microscopici.

Brusina S. — *Saccoia. Nuovo genere di gasteropodi terziarii italo-francesi.* (Boll. Soc. malac. ital., Vol. XVIII). — Pisa.

L'autore crea il nuovo genere *Saccoia,* intitolato al prof. Sacco per comprendere alcune specie finora mal determinate. Tali specie sono: la *Melania oryza, Paludestrina Escoffierae, Hydrobia Escoffierae, H. Fontannesi* e *H. congermana,* cui ne corrispondono altrettante nel nuovo genere, con la stessa denominazione specifica.

Abbiamo registrato questa nota perchè il materiale di cui tratta fu preso in gran parte da giacimenti italiani.

Bucca L. — *Studio petrografico delle trachiti leucitiche del lago di Bolsena.* (Riv. di min. e crist. it., XII, 1-3). — Padova.

È la ristampa della memoria inserita sotto questo titolo negli Atti della

Digitized by Google

Accademia Gioenia di Scienze naturali, S. IV, Vol. V, e di cui abbiamo parlato nella bibliografia del 1892.

Bucca L. — *Sopra una nuova località di ferro oligisto dell'Etna: Nota preventiva.* (Atti Acc. Gioenia Sc. nat., Vol. VI, S. IV). — Catania).

Idem. — Idem. (Rivista di min. e crist. it., Vol. XIII, fasc. 1). — Padova.

Ricordato come fra gli scarsi minerali dell'Etna sia l'oligisto, già citato dagli autori per varie località, il prof. Bucca segnala la scoperta recente di una località, nella quale egli potè raccogliere ottimo materiale, che si riserva di studiare. Fra i giacimenti già noti, uno solo, quello del Monte Calvario presso Biancavilla, fornì del ferro oligisto conveniente per lo studio cristallografico; quello di cui si tratta, sepolto sotto lave storiche presso Aci-Catena, par degno di rivaleggiare con quello. Esso offre cristalli ricchi di forme e di germinati interessantissimi, ed una lamina, presentata dall'autore all'Accademia, misura più di 9 centimetri di lunghezza per 3 centimetri di larghezza e circa 3 millimetri di spessore.

Bucca L. — *Sopra le linee di accrescimento dell'Ematite dell'Etna.* (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., nuova serie, fasc. XXXIII). — Catania.

Di questa memoria, non ancora pubblicata, trascriviamo quasi integralmente il sunto, contenuto nel Bollettino dell'Accademia Gioenia.

L'ematite dell'Etna, come la maggior parte delle ematiti vulcaniche, si presenta in forme tabulari: le faccie laterali sono molto sottili, spesso appena apprezzabili; la base, molto sviluppata, presenta un insieme di caratteri degni di studio: fra essi, l'autore esamina solo le linee d'accrescimento. La base è quasi mai perfettamente liscia; invece presenta linee d'accrescimento di andamento per lo più irregolare, ma spesso rette secondo determinate direzioni cristallografiche. Anche le linee apparentemente ondulose ed irregolari, studiate bene, mostrano delle relazioni con le direzioni cristallografiche. Due leggi presiedono all'andamento delle linee d'accrescimento: l'una è la legge cristallografica che determina le linee rette, le figure poligonali, orientate secondo date direzioni cristallografiche; l'altra è quella per cui le linee segnano delle figure subcircolari, concentriche, dipendenti dall'andamento delle correnti del fluido che depose la sostanza cristallizzante. Difficilmente la seconda legge agì da sola: più generalmente concorsero entrambe.

Singolari sono certi punti in cui per il rapido accavalcarsi delle superficie di accrescimento, si sono formate delle piramidi corrispondenti ad un romboedro inverso: si hanno pure piramidi triangolari a faccie convesse.

Digitized by Google

Busatti L. — *Contribuzioni chimico-mineralogiche e petrografiche.* (Atti Soc. toscana Sc. nat., Memorie, XIII). — Pisa.

È lo studio mineralogico e petrografico di roccie di varie località; per talune è data pure la composizione chimica.

Le roccie di cui si tratta sono: scisto anagenitico dei Monti Pisani; scisto glaucofanitico incluso nel gneiss di Bastia; felsofiri sferolitici della miniera di Tuviois (Sarrabus); felsofiro della miniera di Monte Narba (id.); felsofiro, felsodiorite porfirica, calcari metamorfici della miniera di Baccu Arrodas (id.).

Busatti L. — *Alcune roccie delle pendici nord-occidentali della Sila (Calabria).* (Proc. verb. Soc. toscana Sc. nat., VIII, 5 marzo 1893). — Pisa.

L'autore presenta il risultato dello studio microscopico di alcune roccie della Sila. La prima di esse è uno scisto granatifero di S. Sofia d'Epiro, somigliante alle roccie dette chinzigiti da Lovisato, e più specialmente alla varietà criptomere, contenenti quarzo e piccole particelle di magnetite, ma che l'autore crede meglio caratterizzato colla denominazione da lui adottata ritenendolo differente dalle altre roccie della formazione scistosa solo perchè mostra variabilità di struttura dipendente da metamorfismo. Altre roccie scistose provenienti da S. Giorgio Albanese differiscono dalle precedenti per l'aspetto nettamente scistoso, risultando di straterelli, distinti ed alternanti, lungo i quali si accumula abbondante la sillimanite; donde il nome di scisti sillimanitici. Di S. Giorgio Albanese è pure una eufotide scistosa, che ad occhio nudo si presenta con struttura granulare e somiglia molto ad una diorite. Ed infine, da S. Demetrio Corone proviene una serpentina pirossenica; roccia di colore verde scuro, con macchie paonazze nella frattura fresca, e grigio-biancastra alla superficie, dovuta a incipiente decomposizione in steatite; è traversata da vene di crisotilo: ha struttura compatta, omogenea in massa e frattura scheggiosa.

Cacciamali G. B. — *Geologia arpinate.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 3). — Roma.

L'autore espone in questo lavoro le osservazioni fatte durante un soggiorno di quattro anni ad Arpino (Terra di Lavoro), intorno alla costituzione geologica della regione circostante, unendo la carta geologica di un tratto di questa limitato a Nord dal Fibreno, ad Ovest dal Liri, e che giunge poco più a Sud di Santopadre e a oriente sino a Fontechiari.

La formazione più antica è il calcare ippuritico, generalmente bianco, di consistenza varia, d'ordinario frammentario, talora polverulento *(stucco)*. È particolarmente sviluppata nella porzione S.E del territorio, e sembra appartenere in parte ad uno dei piani del Cretaceo inferiore più alto (Urgo-aptiano?) ed in parte al Turoniano: al primo sarebbe da attribuirsi il calcare a S.E del territorio arpinate, ed al secondo i lembi di Fontana ed Arpino.

Digitized by Google

Segue il calcare eocenico, d'aspetto molto vario, ma per lo più brecciato e composto di frammenti di quello cretaceo; talora è bianco dolomitico, tal' altra arenoso grigio compatto. Dallo studio dei due affioramenti di Colle Castelluccio e Colle Morone l'autore è persuaso della presenza di due piani; il superiore (od Oligocene), rappresentato da calcari brecciosi ed arenosi, e l' inferiore da calcare arenoso compatto che affiora molto limitatamente.

Dubitativamente sono dall'autore ascritti per ragioni stratigrafiche al Miocene due terreni assai limitati, uno in Valle Contere a S.E di Santopadre, e l' altro lungo il ramo meridionale del Rio Ermucci, al confine tra i territori di Santopadre e quelli di Arpino e Fontana: nella prima località è uno scisto arenaceo grigio-scuro, bituminifero; nella seconda un'arenaria grigia, micacea, di facile sfaldatura.

Il Pliocene è largamente sviluppato nel territorio esaminato; l' inferiore rappresentato al solito da marna argillosa turchina e il superiore da arenarie e puddinghe; quello affiora limitatamente in pochi punti, ma fu incontrato abbondantemente nei lavori di scavo per gallerie ed altro.

Del Quaternario l'autore cita i petrolii ed asfalti, le marne lacustri, i travertini, le terre rosse, ecc.; accenna poi alle cavità (fenomeno del Carso) naturali che si hanno in parecchi punti della regione calcarea; alle frane, alle sorgenti minerali (acqua solfurea, emanazioni di acido solfidrico).

Un ultimo capitolo del lavoro è dedicato alla tettonica ed alla orogenesi della regione.

Canavari M. — *Idrozoi titoniani della regione mediterranea appartenenti alla famiglia delle Ellipsactinidi.* (Mem. R. Com. geol., Vol. IV, parte 2ª). — Firenze.

Questa memoria è destinata ad illustrare gli idrozoi titoniani mediterranei appartenenti ai generi *Ellipsactinia* e *Sphaeractinia*.

Premessi copiosi cenni storici e bibliografici intorno a detti fossili, ed accennato all'età dei calcari che li contengono nella regione mediterranea, l'autore descrive la struttura generale delle Ellipsactinidi, ne discute la posizione sistematica e la classificazione, e passa quindi alla descrizione delle specie, figurando tutte quelle di cui ha potuto esaminare gli esemplari.

Dacchè lo Steinmann ebbe nel 1878 fondato i due generi *Ellipsactinia* e *Sphaeractinia* con esemplari raccolti nel Titoniano di Stramberg, in numerose altre località si segnalarono forme ad essi riferibili; e, per non dire che delle italiane, si riconobbero: al Monte Consolino e Capo di Bova (Calabria U. 1ª) in calcari bianchi rosei compatti che si ritenevano dell'Eocene medio; al Monte di Tiriolo (Calabria U. 2ª) con *Cyathophorae* ed altri polipai d'aspetto giurassico in calcari interposti tra altri calcari rossi con crinoidi del Malm e calcari con rudiste della Creta; all'Argentera (Alpi Marittime) in calcari titonici; al Monte Gargano con *Cyathophora Pironai* D'Ach. e con altri polipai d'*habitus*

Digitized by Google

giurassico con *Nerinaea*, e col *Diceras Escheri*, quindi del Titonico superiore; al Monte Portella (Gran Sasso d'Italia) con *Cryptoplocus succedens* Zitt., specie giurassica; a Rocca Calascio presso Monte Camarda (a Sud del gruppo del Gran Sasso) con polipai d'*habitus* giurassico, ma in terreni di posizione stratigrafica non determinata; a Monte Giano (Appennino centrale) con brachiopodi, tra i quali *Terebratula moravica* Glock., del Titonico superiore; all'isola di Capri con coralli di *habitus* giurassico, con *Nerinee* giurassiche, ecc., e secondo l'Oppenheim anche nei sovrapposti calcari cretacei con rudiste; al Monte Bulgheria (prov. di Salerno) con coralli e crinoidi in strati sottoposti a calcari con noduli silicei, a lor volta ricoperti da altri calcari con Rudiste; a Trecchina e Lagonegro (Basilicata) in calcari sovrapposti al Lias medio e ricoperti da calcari a rudiste; al Monte Elva e Capo Figari (Sardegna) in calcari riferiti al Titonico in base alle Ellipsactinie; al monte a nord di Roccarainola (prov. di Caserta) in calcari bianchi simili a quelli che altrove nella Campania rappresentano il Cretaceo; al Monte Pellegrino, Trabia, Carini e Monterosso (Sicilia) nel Titonico superiore; e infine al Monte di Prat (Friuli) in calcari ritenuti cretacei.

Malgrado taluni punti controversi, le Ellipsactinie conservano il carattere di fossili caratteristici, e debbono in generale ritenersi del Giura superiore.

Capellini G. — *Nuovi resti di Zifioidi in Calabria e in Toscana.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, II, 7, 1° sem.). — Roma.

L'autore, brevemente ricordato quanto è finora noto intorno ai zifioidi fossili italiani, dei quali egli da più anni va assiduamente occupandosi, tratta di due nuovi resti: uno di Calabria e l'altro di Toscana.

Il primo è notevole porzione di rostro di *Dioplodon* raccolto nel Pliocene dei dintorni di Reggio in condizioni di giacimento non note. Esso appartiene al *D. tenuirostris* e corrisponde esattamente all'esemplare di Suffolk figurato dall'Owen: la lunghezza dell'intero rostro può, come quella di quest'ultimo, valutarsi a metri 0,58.

L'altro resto è un rostro con frammento di cranio, raccolto alla Rocca, presso Volterra, donato già sino dal 1877 al Museo di Firenze da Roberto Lawley. È riferibile al genere *Placoziphius* V. Beneden, ed appartenne ad un individuo giovane la cui lunghezza può calcolarsi fosse di metri 1,25, cioè un terzo circa delle dimensioni assegnate dal Van Beneden all'esemplare adulto del *Pl. Duboisii* del Crag d'Anversa. L'autore non può, con questo solo resto, determinare la specie.

Capellini G. — *Resti di Mastodonti nei depositi marini pliocenici della provincia di Bologna.* (Mem. Acc. Sc. Istituto Bologna, S. V, T. III). — Bologna.

In questo lavoro il prof. Capellini si occupa di alcuni avanzi di Mastodonti

Digitized by Google

recentemente scoperti nel Bolognese, in quello stesso orizzonte geologico da cui provennero la mandibola di Rinoceronte illustrata dal Monti nel 1719 e i resti del Felsinoterio scoperti a Riosto nel 1863; orizzonte ch'egli in precedenti memorie sincronizzò alle sabbie marine plioceniche di Montpellier, note per la ricca fauna di mammiferi.

Il primo degli avanzi descritti è una porzione di ultimo dente molare superiore destro riferibile ad una delle varietà di Mastodonte registrate sotto i nomi di *Mastodon arvernensis* o *Mastodon dissimilis*, e fu trovato presso la chiesa di Monte S. Pietro: nell'insieme questo molare, più assai che i Mastodonti di Valle Andona in Piemonte e di Valdarno, ricorda i denti del *M. dissimilis* del Mont Dore: l'autore lo confronta a quello di Castrocaro nel Forlivese, e di Cà de' Boschi nell'Astigiano, facendone rilevare interessanti particolarità.

Altro dente di Mastodonte fu trovato nel Rio Badalo, sotto *Cà della Castellina* presso Monte Lungo; è un ultimo molare superiore sinistro, e per la forma generale corrisponde assai bene all'esemplare di Castrocaro, donde differisce sensibilmente per le dimensioni. Le dimensioni sono quelle dell'esemplare di Cà de' Boschi, ed entrambi sono da ritenersi spettanti ad individui femmine della stessa varietà, mentre quello di Monte S. Pietro è verosimilmente da riferirsi ad individuo maschio.

In ultimo l'autore annunzia il ritrovamento di un frammento di tibia di Mastodonte presso Riosto.

I due nuovi denti di Mastodonte sono figurati in una tavola.

Capellini G. — *Litossilo con lavori d'insetti già illustrati come fichi fossili.* (Mem. Acc. Sc. Istituto Bologna, S. V, T. III). — Bologna.

Si tratta di un frammento di legno fossile d'incerta provenienza illustrato nel 1839 dall'abate Ranzani, che giudicavalo per fico sicomoro con frutti ancora in posto, e depositato nel Museo paleontologico di Bologna. L'autore, dopo accurato esame, rilevò facilmente trattarsi di un frammento di pianta devastata da larve di insetti, probabilmente della famiglia dei Curculionidi, che vi scavarono numerosi cunicoli terminati in ampie cellule, più o meno elittiche, talvolta uniformi. Quelle cavità, riempite in seguito da sabbia fina cementata da carbonato di calce con poca silice, fornirono i modelli nei quali il Ranzani ravvisò un ammasso di piccoli fichi. In quanto al genere cui riferire il legno fossile, l'autore crede probabilmente trattarsi di un pino, analogamente ai tronchi con cavità scavate dalle larve di insetti rinvenuti entro le marne vaticane e studiati dal Ponzi nel 1876.

Cappa U. — *L'eruzione dell'Etna del luglio 1892.* (Boll. Com. geol., 1). — Roma.

È una nota sommaria intorno alla eruzione dell'Etna cominciata il 9 lu-

Digitized by Google

glio 1892 e durata sin verso la fine dell'anno, nella quale l'autore si è giovato di osservazioni proprie e di informazioni altrui: egli dà pure una cartina all'$^1/_{50\,000}$ in cui è indicata l'estensione delle lave del 1892 e del 1886, ed una tavola in cui sono figurati i nuovi crateri.

Tralasciando di riassumere qui le varie notizie fornite dall'autore sul modo di presentarsi dell'eruzione, sulla sua estensione, ecc., limitiamoci a dire che la lava è molto simile a quella del 1886, di color grigio-scuro, con grani di olivina e pagliette di augite: per lo più è cavernosa, ed il peso specifico ne varia da 2,75 a 2,90. Ai Monti Silvestri, come al Monte Gemmellaro, si hanno delle bombe che, dentro una scorza di magma lavico, contengono della sabbia quarzosa bianca. Un saggio fatto nel Laboratorio chimico della Scuola mineraria di Caltanissetta ha dato, per un campione preso nella corrente occidentale vicino all'estremo: silice 48,21 %, ossidi di ferro, alluminio e manganese 36,33 %, calce 9,76 %, magnesia 0,86 %.

Carazzi D. — *Avanzi animali ritrovati negli scavi per i lavori del R. Arsenale della Spezia.* (Atti Soc. lig. sc. nat. e geogr., IV, 4). — Genova.

L'autore segnala alcuni avanzi animali rinvenuti in iscavi fatti dal 1885 al 1890 pei lavori dell'Arsenale della Spezia.

In uno di questi scavi, ad un chilometro dalla spiaggia, si aveva, a partire da 2 metri sul livello del mare, la serie seguente: uno strato calcareo argilloso rossastro, di metri 4.50, d'origine terrestre; quindi una sabbia cinerea con mica ed argilla, d'origine marina, superiormente (metri 1.30) ricchissima in zostere; poi un banco di metri 0.50 quasi esclusivamente costituito da gusci di *Lucina lactea,* ed infine (per 4 metri) con alcuni gusci di bivalvi e gasteropodi. Nella parte superiore di questo deposito marino si trovarono ossa di un cetaceo, che doveva esistere intero, ma del quale l'autore potè salvare una parte sola, sufficiente però a far conoscere che si tratta di grossa *Balenoptera musculus.* Nella parte inferiore si trovarono pure ossa di *Equus caballus, Cervus elaphus, Canis* (*lupus?*).

L'autore accenna pure che nel 1889 trovò negli scavi per il secondo grande bacino, in un sedimento sabbioso ricco di *Lucine, Telline* ed altri bivalvi, due pezzi di cranio umano con caratteri interessanti.

Casella G. — *Diabase uralitizzata od epidiorite della Torre del Romito nei Monti Livornesi.* (Gior. di min., crist. e petrog., IV). — Milano.

Alla Torre del Romito, sulla via littorale maremmana, a circa 8 chilometri a Sud di Livorno, si ha una punta di terra addentrantesi alquanto nel mare e formata da una grande massa d'eufotide a grossi elementi. In questa eufotide sono piccoli filoncelli, quasi paralleli fra di loro, di color cupo e di

Digitized by Google

uno spessore di pochi centimetri, di una roccia che è stata studiata petrograficamente dall'autore, il quale ne espone minutamente i caratteri. Ha struttura criptocristallina: ad occhio nudo e con la lente non vi si scorgono apparenti indizi d'alterazione, la quale invece è resa manifesta dall'esame microscopico. È una diabase molto alterata; la principale alterazione è quella della augite in uralite, per cui l'autore la chiamerebbe *diabase uralitizzata*, o meglio *epidiorite*, rappresentando un termine di passaggio dalle diabasi alle dioriti.

Clerici E. — *La formazione salmastra nei dintorni di Roma.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. II, 3, 1° sem.). — Roma.

Sotto questo nome l'autore comprende un complesso di argille e sabbie contenenti una fauna malacologica caratteristica, ben diversa da quella delle sabbie gialle del Pliocene, e che si depositarono sul fondo di bacini di acque tranquille, ma in comunicazione più o meno perfetta col mare. Argille turchine di tale formazione trovansi alla Magliana fra due banchi di ghiaie giallastre uguali a quelle che al Gianicolo e al Vaticano stanno sopra le argille a globigerine ed a Monte Mario sopra le sabbie gialle: a Malagrotta sulla via Aurelia e nelle colline circostanti la formazione è invece rappresentata da sabbie giallognole alquanto ghiaiose: al Casale di Leprignano sulla destra dell'Arrone appaiono di nuovo le argille comprese fra sabbie ghiaiose, ricoperte poi da una formazione d'acqua dolce con tripoli; questo passaggio alla formazione d'acqua dolce vedesi distintamente a Castel di Guido e altre località lungo la via Aurelia: così pure in altri punti della Campagna Romana, come nella valle di Acquatraversa, nel fosso dell'Inviolatella, in quello della Rimessola, dove l'argilla passa gradatamente ad una sabbia giallognola con avanzi di vegetali e molluschi di acqua dolce.

In base a tali ricerche l'autore stabilisce come segue la successione dei piani che costituiscono il gruppo di Monte Mario e località adiacenti, dal basso all'alto: 1° Argille turchine a pteropodi (Gianicolo, Monte Mario, Vaticano); 2° Argilla glauconifera (nella valle fra Monte Mario e la Farnesina); 3° Sabbie grigie e gialle ricchissime di fossili (Monte Mario e Acquatraversa); 4° Sabbie gialle povere di fossili, ghiaie, argille e sabbie salmastre (Monte Mario, Vaticano, Gianicolo, Farnesina, Malagrotta, ecc. ecc.). Seguono i prodotti vulcanici con strati di tufi terrosi e pomici biancastre e di tufi granulari appartenenti al Quaternario. Essendo le sabbie del n. 3 del pliocene superiore (astiano), rimane a stabilirsi nettamente l'età della formazione salmastra, ciò che l'autore si ripromette di fare in seguito e dopo altri studii sulla fauna di detto giacimento.

Clerici E. — *Notizie intorno alla natura del suolo di Roma.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. II, 9, 1° sem.). — Roma.

Dopo ricordate le scoperte fatte negli ultimi anni di argille sabbiose marine a foraminifere in vari punti della sponda sinistra del Tevere, e in partico-

Digitized by Google

lare quelle in Piazza di Spagna e alla salita di S. Sebastiano alle falde del Pincio, che offrì anche una fauna marina macroscopica per cui resta indubbiamente provato che quelle argille turchine a pteropodi e globigerine sono identiche a quelle plioceniche del Monte Mario e del Vaticano, l'autore dà comunicazione di altri studi fatti in proposito su materiale raccolto quando fervevano in Roma le nuove costruzioni e gli scavi per conoscere le condizioni del sottosuolo. Fra questi merita speciale menzione il taglio praticato sul fianco occidentale dei Monti Parioli, presso la via Flaminia, per il quale venne alla luce nella parte inferiore dello scavo un'argilla grigio-cenerognola, a stratificazione orizzontale, con vestigia di molluschi marini ed abbondanti e ben conservate foraminifere, determinate dal defunto Terrigi, e di cui l'autore dà l'elenco: questa fauna, nel mentre indica un mare discretamente profondo, mostra che l'argilla è differente da quella della Piazza di Spagna e del Vaticano. La medesima riposa sopra una sabbia grossolana, ghiaiosa, ad elementi vulcanici, con fossili rotolati e pezzi di argilla a globigerine, ed è ricoperta da altra sabbia, quasi totalmente vulcanica, con frammenti di conglomerato fossilifero, e quindi da un potente banco di sabbia giallognola piena di concrezioni travertinose con impronte vegetali, che più lungi prendono la prevalenza in modo da formare un vero travertino spugnoso. La sommità della collina è poi formata da tufi vulcanici granulari e terrosi.

Il principale interesse di questa sezione dei Monti Parioli, di cui l'autore dà la figura, sta nel fatto che l'argilla indiscutibilmente marina, giace sopra un piano con elementi vulcanici, e quindi prova che il mare occupava l'attuale valle del Tevere in un'epoca nella quale i vulcani erano già in piena attività. Egli osserva peraltro che minerali vulcanici furono già notati in diversi sedimenti marini dei dintorni di Roma, come ad Acquatraversa, nelle sabbie gialle del Vaticano, nelle marne giallastre del Quirinale, nella trivellazione di Capo di Bove, in quella di Pozzo Pantaleo, ecc. ecc.

Clerici E. — *Illustrazione della flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte in ferro sul Tevere a Ripetta.* (Boll. Soc. geol. it, XI, 3). — Roma.

Nella costruzione del Ponte di Ripetta in Roma, avvenuta nel 1878, si raggiunse la profondità di metri 7,50 sotto lo zero dell'idrometro, incontrando a metri 6,50 (cioè a metri 8,60 sotto il letto del fiume) delle marne plastiche contenenti uno strato torboso con foglie, frammenti di legni e di steli, il cui studio forma l'oggetto di questa memoria. L'autore vi premette alcune notizie sulle serie dei terreni rinvenuti in quella occasione, ed osserva che sino a metri 6 sotto il fondo i materiali sono rimaneggiati e di recentissima deposizione, contenendo una miscela di conchiglie terrestri, d'acqua dolce e marine, queste ultime molto logorate e evidentemente trasportatevi dai terreni pliocenici del bacino tiberino: le marne sottostanti offrono invece delle

Digitized by Google

foraminifere, aventi probabilmente la stessa origine degli anzidetti molluschi marini, ed i vegetali che esse contengono si sarebbero depositati secondo l'autore in epoca postpliocenica piuttosto recente, nel fondo di un lago o di un estuario nel quale le acque fluviali cominciavano ad avere la preponderanza su quelle marine.

Interessanti osservazioni fa l'autore sopra il metodo usato per isolare le foglie e per la loro rappresentazione col mezzo della fisiotipia, tanto bene messa in pratica nei classici lavori dell'Ettingshausen e del Pokorny, e che è in simili casi quanto di meglio si possa desiderare, offrendo sulla carta distintamente le più minute particolarità delle foglie.

Le specie studiate e descritte ammontano a 38, di cui 13 dicotiledoni, 24 muschi ed 1 epatica, delle quali i due terzi almeno sono identiche alle corrispondenti della nostra flora attuale. Il complesso della flora poi dimostra che le piante non vissero in posto formando la torbiera, ma provengono da località diverse, trasportate da vari corsi d'acqua in uno più grande e lasciate deporre in qualche punto dove la corrente di questo era molto lenta, ovvero alla foce od in una espansione lacustre, insieme ai detriti delle roccie esistenti nei rispettivi bacini idrografici.

Corredano la memoria due belle tavole, riproduzione fototipica delle anzidette fisiotipie, nelle quali sono figurate 14 delle specie descritte.

Clerici E. — *Sopra alcune impronte di foglie nei tufi granulari di Roma.* (Boll. Soc. geol. it., XII, 2). — Roma.

Premesse alcune considerazioni circa l'origine dei tufi dei dintorni di Roma, che egli ritiene, come è anche ammesso dalla generalità, come prodotti di vulcani aerei e postpliocenici dispersi dall'aria stessa e ricaduti ora su terreno asciutto, ora nelle acque dolci, ora nel mare e nelle lagune littorali, l'autore entra a parlare di alcune impronte di foglie, talora bene conservate e riconoscibili, da lui trovate entro tufo granulare scavato in occasione di lavori edilizi o di movimenti di terra, e precisamente sul Colle Viminale, sul Quirinale, sul Pincio e nel taglio della collina presso l'Acquacetosa.

Segue l'enumerazione delle impronte riconosciute ed appartenenti ai generi *Carex*, *Ruscus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Laurus*, *Hedera*, *Cornus* e *Buxus*, ai quali, secondo il Brocchi, si dovrebbero aggiungere i generi *Populus*, *Alnus* e *Tamarix*.

Cocchi I. — *Condizioni fisiche e geologiche dei terreni della Garfagnana.* (Relazione della Commissione incaricata dello studio di un nuovo acquedotto fiorentino). — Firenze.

Nella relazione della Commissione incaricata dello studio del nuovo acquedotto per Firenze, un capitolo è consacrato alla esposizione sommaria delle condizioni fisiche e geologiche dei terreni della Garfagnana, in quanto hanno rapporto alla questione dell'acquedotto che là appunto dovrebbe alimentarsi.

Digitized by Google

Gli strati calcarei, che in grande parte formano la regione, costituiscono un mezzo permeabilissimo che, con gli strati argillosi di varia natura, ma sempre, nella loro generale costituzione, impermeabili, danno ragione dell'abbondanza e della costanza delle sorgenti.

Corti B. — *Sopra due nuove specie di fossili infraliasici. Contribuzione alla paleontologia dell'Infralias lombardo.* (Bollettino scientifico, anno 1893, n. 1). — Pavia.

È la descrizione di due nuove specie raccolte a Strozza in Valle Imagna (prov. di Bergamo) entro gli scisti marnosi neri dell'Infralias inferiore, assai ricchi di Nucule e di Bactrilli. Le due specie appartengono ai generi *Rhynchoteuthis e Aptychus* e dall'autore vennero denominate *Rh. Taramellii e Ap. Paronae.*

Una tavola dà la figura della lastra di scisto sulla quale compariscono i due fossili.

Corti B. — *Foraminiferi e diatomee fossili delle sabbie gialle della Folla d'Induno.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 2). — Roma.

Alla Folla d'Induno, presso Varese, alla base, sopra le marne cretacee, si hanno argille azzurre plioceniche, su cui sta un sottile strato di sabbie gialle e quindi il Villafranchiano, che si espande a Sud a formare i terrazzi dell'Olona e che in qualche punto, come l'autore stesso altrove espose, si appoggia direttamente sulle marne argillose cineree del Miocene. Entro le sabbie gialle egli trovò gusci di foraminifere e frustoli di diatomee, queste meglio conservate di quelle.

Dall'elenco delle specie rinvenute che dà l'autore risulta che, delle dodici specie di foraminiferi nove sono comuni col deposito di S. Colombano, dimostrato dal Mariani di mare poco profondo, e le altre sono comuni con le marne plioceniche di Castenedolo, formazione d'estuario; delle trentasette specie di diatomee, due sole sono esclusivamente marine, le altre essendo di acqua dolce e comuni a depositi quaternari lombardi e ai laghi alpini. Ora, dice l'autore: mentre la presenza dei foraminiferi è valido argomento per ritenere le sabbie gialle d'origine marina, le diatomee non escludono la certezza dell'avanzamento di una conoide in un estuario in cui finivano di deporsi le sabbie; esso andò colmandosi mentre potenti fiumane precipitavano dalla Valgana e dalla Val di Brinzio i materiali che si cementarono per formare il Villafranchiano. Le sabbie gialle non debbono perciò disgiungersi dall' alluvione villafranchiana soprastante con cui formano un solo piano, riferibile ad uno dei più recenti del Pliocene, e probabilmente coevo del deposito di S. Colombano.

La presenza di alcune diatomee della zona nivale porta a supporre l'esistenza delle nevi e vedrette sulle vette dei monti di Valgana e Val di Brinzio, già fin dall'epoca dell'estuario pliocenico: il che costituisce un argomento in

Digitized by Google

appoggio dell'idea del prof. Taramelli di una fugace espansione glaciale alla fine del Pliocene.

Corti B. — *Osservazioni stratigrafiche e paleontologiche sulla regione compresa fra i due rami del lago di Como e limitata a sud dai laghi della Brianza.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 2). — Roma.

L'autore espone con molta copia di particolari la costituzione geologica della regione montuosa compresa fra i due rami del lago di Como ed i laghi dalla Brianza; regione che fu già argomento di studi importanti che egli brevemente ricorda in sul principio del suo lavoro, e che egli studiò molto minutamente in modo da modificare in taluni punti l'estensione delle singole formazioni già rappresentate nel foglio XXIV della Carta svizzera, e di aggiungere un discreto numero di specie fossili per talune di esse.

La regione è interessante tanto per la ben caratterizzata serie dei terreni mesozoici dalla dolomia triasica alla creta superiore, quanto per il grande sviluppo delle formazioni quaternarie e recenti, fra cui l'abbondanza dei massi erratici e l'enorme sviluppo di morene le imprimono un particolare aspetto.

Il lavoro è accompagnato da una carta geologica al 1/75 000.

Corti B. — *Sopra una marmitta dei giganti nella valle della Cosia.* (Rivista mens. Club alp. it., Vol. XII, 2). — Torino.

In uno sperone di calcare *maiolica* che si avanza nel mezzo della valle della Cosia (che scende dai monti di Tavernerio nel lago di Como), l'autore ha osservato e fatto vuotare un pozzo glaciale con l'asse disposto secondo l'inclinazione degli strati ed il fondo a metri 1,30 dal labbro inferiore dell'apertura e metri 2,95 dal superiore.

Nell'escavazione del materiale che riempiva il pozzo, a metri 0,50 di profondità cominciarono a comparire ciottoli ellissoidali di serpentina, diorite, gneiss, micascisti, serizzo ghiandone e calcare del Lias inferiore. Quasi sul fondo si trovò un masso ellissoidale di gneiss di $0^m,75 \times 0^m,50 \times 0^m,30$.

La valle del Cosia è regione eminentemente morenica, come attestano i terrazzi delle sue sponde che si continuano dal borgo di S. Martino fino a Tavernerio, ed appartengono alla morena profonda del ramo del ghiacciaio abduano che, sboccato nel bacino di Como di fronte al Monte Goi, risalì la valle del Cosia, riunendosi a Montorfano con quello sceso dalla Vallassina.

L'autore calcola ad almeno 420 metri l'altezza da cui doveva cader l'acqua che, insieme ai ciottoli delle morene, scavò la marmitta descritta.

Corti B. — *Sul deposito villafranchiano di Castelnovate, presso Somma Lombardo.* (Rend. R. Istituto lomb., S. II, Vol. XXVI, 13). — Milano.

L'autore ha istituito ricerche di microflora diatomacea sulle argille e marne

Digitized by Google

argillose grigie, giallastre, includenti straterelli lignitici alternanti con banchi ghiaioso-conglomeratici grigio-giallognoli di Castelnovate sulla sinistra del Ticino, descritte dal prof. Sacco quali villafranchiane. Premesse alcune considerazioni intorno al valore che possono avere le diatomee per la determinazione dell'età delle formazioni che le racchiudono, egli dà l'elenco ragionato delle specie riconosciute, le quali montano a 60.

I generi più frequenti ne sono i seguenti: *Tetracyclus* (con le specie *elliptícus*, *linearis*, *castellum*), *Stylobiblium* (con la specie *clypeus*), *Pinnularia* (con le specie *viridis*, *nobilis*, *Kefvingensis*), *Navicula* (colla specie *duplicata*) e *Melosira* (colle specie *distans*, *varians* e *calligera*).

Nell'abbondanza delle specie estinte e l'affinità loro con quelle dei vari depositi terziari, e nella mancanza di forme eunivali ed alpine, l'autore trova argomenti non dubbi comprovanti l'antichità del deposito, ch'egli ritiene formazione pliocenica continentale, anteriore quindi alle torbe glaciali del Ticino e dell'Olona, alle argille lignitifere di Leffe, all'alluvione ceppoide villafranchiana dei fiumi lombardi ed alla marna pliostocenica di Pianico.

Corti B. — *Di alcuni depositi quaternari di Lombardia.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, XXVI, 17). — Milano.

L'autore espone succintamente il risultato di ricerche micropaleontologiche da lui eseguite su numerosi depositi quaternari degli anfiteatri dei laghi Maggiore, di Lugano, di Como, d'Iseo e di Garda. Egli riconobbe 88 specie di diatomee fossili, in base alle quali e distinguendo le alpine, le nivali e le lacustri, divide le formazioni in postglaciali, lacustro-glaciali o terrazziane, quaternarie antiche o diluviali e villafranchiane.

Cozzaglio A. — *I laghetti di Esine.* (Boll. Club alpino it., XXVI). — Torino.

Nella valle della Grigna, affluente dell'Oglio nella Valcamonica inferiore, è molto sviluppata la dolomia cariata, alla erodibilità della quale è forse dovuta in gran parte l'incisione della valle stessa. In questa, presso il villaggio di Esine, l'alluvione presenta in più punti delle depressioni imbutiformi, che si formano per successivi cedimenti o repentinamente, taluna delle quali ha sino a trent'otto metri di diametro e la profondità massima di nove metri: e per questa profondità, che supera quella del livello delle acque sotterranee, l'acqua penetra negli imbuti formando così dei laghetti il cui livello varia col variar della portata dei vicini torrenti. Sommariamente esposta la costituzione geologica della regione, di cui presenta pure una cartina geologica all'1/50,000 e delle sezioni, l'autore descrive minutamente quei laghetti e ne espone la probabile origine: la quale è dovuta all'erosione per opera delle acque sotterranee della dolomia cariata che sta sotto all'alluvione; per la quale erosione si producono vacui che inghiottono il terreno soprastante.

Digitized by Google

Cozzaglio A. — *Concarena (Prealpi lombarde). Note geologiche.* (Boll. Club alp. it., XXVI). — Torino.

Il signor Prudenzini pubblica, in appendice ad un suo *studio topografico-alpinistico* su Concarena, Bagozza, Camino (fra Valle Camonica e Val di Scalve) alcune note di geologia che il signor Cozzaglio gli ha comunicate in forma di note intorno alla Concarena. Scopo dell'autore è quello di offrire in forma accessibile ai lettori non geologi un concetto di quanto la geologia offre di interessante nelle regione, anche per l'ordinario escursionista cui piaccia rendersi ragione di ciò che vede.

Cozzaglio A. — *Conoidi e bradisismi in Valle Camonica.* (Riv. mens. Club alp. it., Vol. XII, n°. 11 e 12). — Torino.

L'autore brevemente espone i caratteri di tre importanti conoidi della Valle Camonica, e cioè quelli di Sonico, di Cerveno e della Rovinassa. Ricercandone l'origine, egli la vede per la prima in una subitanea ed energica erosione delle roccie allo sbocco della valle Rabbia; per la seconda, uno scoscendimento per il mancato sostegno, costituito dalla dolomia cariata; e per l'ultima una serie di frane prodottesi per sostegno troppo fortemente inclinato, coll'aiuto forse d'un bradisismo.

D'Achiardi G. — *Le tormaline del granito elbano. Parte prima* (Mem. Soc. tosc. Sc. Nat., Vol. XIII). — Pisa.

Questa memoria, preparata dall'autore come tesi di laurea, è la prima parte dello studio delle tormaline elbane, da lui intrapreso giovandosi del ricchissimo materiale esistente nel Museo dell'Università di Pisa. Parendogli che non si dovesse dar maggiore importanza al ritrovamento di forme nuove che alla ricerca delle correlazioni che potevano esistere fra l'abito cristallino e i valori angolari da una parte e la varietà di composizione e di colore dall'altra, egli fece lo studio dividendo le tormaline a seconda delle colorazioni diverse: e per questa divisione, anzichè tener conto della colorazione dell'intero cristallo, prese a criterio quella delle terminazioni.

Senza entrare in particolari intorno ai risultati cui l'autore pervenne, il che sarebbe estraneo all'assunto di questa bibliografia, limitiamoci a dire che fra le forme riconosciute alcune son nuove per la località e sono le seguenti: $[51\bar{1}4]$, $[52\bar{3}]$; $[4\bar{1}1]$; $[33\bar{4}]$, $[22\bar{3}]$, $[44\bar{7}]$; $[21\bar{1}]$, $[21\bar{2}]$; una, il romboedro $[533]$ è nuovo per la tormalina, come puro nuovo sarebbe lo scalenoedro $[4\bar{1}\bar{2}]$ solo però determinato con misure approssimate, epperò incerto.

De Amicis G. A. — *Contribuzione alla conoscenza dei foraminiferi pliocenici. I foraminiferi del Pliocene inferiore di Trinité-Victor (Nizzardo).* (Boll. Soc. geol. it., XII, 3). — Roma.

È questo un lavoro in cui l'autore espone molto minutamente il risultato

Digitized by Google

dello studio da lui fatto dei foraminiferi contenuti in certi campioni di sabbie marnoso argillose di Trinité-Victor nel Nizzardo, da molto tempo esistenti nel Museo geologico dell' Università torinese. Le indicazioni poste sui campioni indicavano come origine il Pliocene inferiore, ciò che fu pure confermato dal prof. Sacco dall'esame dei molluschi.

I 2124 individui isolati dall'autore risultarono rappresentare 126 forme, fra cui nuove due specie e quattro varietà: comprendono le famiglie *Miliolidae*, *Lituolidae*, *Textularidae*, *Lagenidae*, *Globigerinidae*, *Rotalidae* e *Nummulinidae*.

Premesse brevi parole di introduzione, l'autore dà un lungo elenco dei lavori citati nel processo della memoria e quindi la descrizione particolareggiata delle specie in generale con abbondante sinonimia: termina con un prospetto in cui per ogni specie è indicato se si trovi vivente e in quali depositi pliocenici e miocenici italiani. In una tavola son figurate alcune forme, fra cui le nuove.

La fauna di Trinité risulta appartenere alla zona littorale: e la massima parte delle forme ond'è costituita sono assai comuni nei terreni pliocenici italiani, specie negli inferiori; le maggiori similitudini sono con le faune plioceniche della Calabria, Toscana, Bologna e Modena, e colle mioceniche (sopratutto del Miocene superiore e medio) di Piemonte e Calabria.

De Angelis G. — *I zoantari fossili dei dintorni di Roma.* (Boll. Soc. geol. it., XII, 1). — Roma.

E' una rivista della fauna corallina del Pliocene dei dintorni di Roma, non ancora stata studiata in modo completo da alcuno, comprendente fossili delle argille del Vaticano, delle sabbie di Monte Mario e di Acquatraversa, non che delle argille di Piazza di Spagna, della Valle dell'Inferno, di Monterotondo, delle marne sabbiose di Tor Caldara presso Anzio e delle sabbie della Farnesina. Nello studio l'autore segue l'ordine stratigrafico, cominciando dalle forme che sono inferiori, nelle argille, per passare a quelle contenute nelle sabbie, valendosi del materiale esistente nel Museo geologico della R. Università di Roma e in altre collezioni minori o di esemplari fornitigli da privati.

Nessuna specie si trova promiscuamente nelle argille e nelle sabbie: le prime, di mare più o meno profondo, racchiudono due soli generi con tre specie; le sabbie, di mare poco profondo o littorali, contengono cinque generi con sei forme. Un solo genere, il *Flabellum*, è comune ai due terreni. Il cambiamento nella fauna corallina, in rapporto alla profondità del mare, ha pure riscontro nelle faune dei molluschi.

In una tavola è data la figura in grandezza naturale del *Flabellum Vaticanum* Ponzi, presa da un esemplare appartenente alla Galleria del Collegio Francese in Roma.

Digitized by Google

De Angelis G. — *Il Ceratotrochus multispinosus, Michelotti, nei dintorni di Roma.* (Boll. Soc. geol. ital., XII, 3). — Roma.

È una breve appendice al lavoro precedente relativa al *Ceratotrochus multispinosus*, Michelotti, delle argille del Vaticano, rinvenuto in una collezione di recente acquistata dal Museo geologico universitario di Roma e che era già proprietà di Mons. Van den Hecke. Tale specie era già stata accennata dall'autore sull'autorità del Ponzi, senza averne però veduto alcun esemplare.

Deecke W. — *Zur Geologie von Unteritalien: 4. Das system des Monte Maggiore bei Pignataro in Campanien.* (N. Jahrb. f. Min., Geol. und Pal., 1893, Bd. I, H. 2). — Stuttgart.

La regione geologica studiata in questa memoria e denominata dall'autore: *Il sistema del Monte Maggiore*, è quella compresa tra l'alto Volturno ed il vulcano di Roccamonfina, o meglio fra la linea Alife-Cajazzo da una parte e la Capua-Teano dall'altra.

Alla descrizione oro-topografica della regione tien dietro quella della serie stratigrafica dei terreni che la compongono, costituiti da calcari cretacei e da sedimenti eocenici: mancano o quasi i sedimenti neogenici, mentre assai sviluppati sono i tufi vulcanici quaternari e recenti che forse li ricoprono.

Un'ultima parte della memoria descrive le condizioni tettoniche della regione, la quale presenta due distinte sezioni, vale a dire, quella elevata e montuosa di Formicola e quella bassa e collinare di Pietramelara, la quale ultima, dall'esame dei fenomeni locali di dislocazione risulta evidentemente avvallata lungo una delle principali linee di frattura parallele all'Appennino, che divisero in zolle la regione esaminata.

La memoria è corredata di profili geologici inseriti nel testo e di una cartina schematica delle linee di frattura che interessano il sistema del Monte Maggiore.

De Gregorio A. — *Iconografia conchiologica mediterranea vivente e terziaria. III fascicolo, « Muricidae », parte I, (Tritoninae, parte I). Illustrazione del « Triton gyrinoides »* (*Brocc.*) De Greg. (*nodiferum Lamk).* (Annales de Géol. et de Pal., 11 liv.). — Turin-Palerme, 1893.

Indichiamo qui questa monografia perchè talune delle forme delle quali essa si occupa provengono dal Postpliocene di Ficarazzi e Palermo.

Dell'Erba L. — *La sanidinite sodalito-anortitica di Montenuovo.* — Napoli, 1893.

L'eruzione del settembre 1538, che formò il Monte Nuovo tra il Monte Barbaro ed il Lago d'Averno, diede sabbie e lapilli insieme a brandelli di lava. L'ingegnere Dell'Erba studiò questi ultimi e descrive nella presente nota i caratteri macroscopici e microscopici della roccia che li costituisce. Questa è una

Digitized by Google

vera trachite sanidinica, ricca in sodalite e contenente anortite, vi è accessoria l'augite e sporadica l'olivina: può definirsi una *sanidinite sodalito-anortitica*. La roccia gelatinizza fortemente cogli acidi, ciò che è dovuto all'anortite e non già alla nefelina, com'erasi supposto, ritenendo per ciò la roccia come fonolite, mentre la nefelina non vi esiste.

Dell'Erba L. — *Su di talune pozzolane in quel di Castellana (Bari)*. — Napoli, 1893.

Nei dintorni di Castellana, in provincia di Bari, si scavano già da gran tempo, per prepararne buona malta idraulica, delle sabbie che trovansi in letti più o meno potenti e numerosi alternanti col terreno superficiale, specialmente in fondo alle valli o dove il suolo si forma a bacino.

In questi ultimi anni si scoprirono due giacimenti di tali sabbie, non essenzialmente differenti dagli altri, ma che paiono dare prodotto alquanto migliore; sono nelle località dette di Pozzo Moscatello ed Orto di San Sebastiano. L'ingegnere Dell'Erba si è occupato, particolarmente al punto di vista tecnico, di queste ultime due. Sono, come le altre, prodotti vulcanici, molto minuti, trasportati dal vento e quindi raccolti dalle acque nelle depressioni del suolo. Vi manca la pomice; l'autore vi segnala la sanidina e la magnetite.

Dell'Erba L. — *L'andesite pirosseno-micacea di Posillipo*. (Atti Accad. Pontaniana, V. XXIII) — Napoli.

Gli emissari di Cuma e di Coroglio, che fanno parte dei recenti lavori per la fognatura di Napoli, traversarono alla base della collina di Posillipo, nel versante verso Fuorigrotta, una massa trachitica, della quale l'autore descrive le circostanze di giacimento ed estensione per quanto furon messe in luce da quei lavori, esponendo minutamente i caratteri così macroscopici che microscopici della roccia. Quest' è una trachite plagioclasica, e propriamente un'*andesite pirosseno-micacea*, nuova per i Campi Flegrei.

Ai componenti essenziali, anortite, augite e biotite, si uniscono, subordinate, la magnetite e l'apatite, ed accessorie la labradorite, la sanidina, l'olivina e l'orneblenda. L'anortite è più abbondante in grandi cristalli che in microliti, ed il contrario ha luogo per l'augite.

La massa fondamentale della roccia presenta notevoli variazioni nei differenti campioni: la parte cristallina è mista ad una parte amorfa, vitrea, ed ora l'una ed ora l'altra è prevalente, e variamente si dispongono fra di loro dando vario aspetto alla roccia esaminata al microscopio: d'ordinario la parte vetrosa supera la cristallina.

De Lorenzo G. — *Fossili nelle argille sabbiose post-plioceniche della Basilicata*. (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. II, 8, 1° sem.). — Roma.

Premesse alcune considerazioni sintetiche sulle condizioni geologiche

Digitized by Google

della regione, l'autore dà la lista dei fossili da lui determinati nelle argille sabbiose di alcuni punti della Basilicata meridionale (Senise, Pisticci, Montalbano Jonico, Nova Siri, Rotondella, Anglona, Tursi e San Giorgio Lucano). È una fauna che coincide con quelle delle argille sabbiose dei dintorni di Gravina e di Matera, e caratterizza una formazione postpliocenica.

De Lorenzo G. — *La fauna bentho-nektonica della Pietra leccese (Miocene medio).* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. II, fasc. 4-5°, 2° sem). — Roma.

L'autore intende dimostrare che la formazione calcareo-marnosa, nota col nome di *pietra leccese*, non può pigliar posto preciso in nessuno dei piani cronologici successivi in cui è diviso il Miocene medio, e che essa invece acquista un significato esatto quando si considerano quei piani come rappresentanti zone, plaghe o regioni batimetricamente e bionomicamente diverse. Egli ha esaminato parte del materiale paleontologico proveniente da quella formazione e sottoposto a discussione i risultati dei precedenti osservatori. In questa nota, in cui si diffonde alquanto anche sulla questione generale delle diverse zone del Miocene medio, egli giunge alla conclusione: che la pietra leccese appartiene ad una sola zona stratigrafica, il Miocene medio, comprendendo varie zone, per ora non divise sul terreno, batimetricamente diverse, e cioè la II, III e IV, corrispondenti all'Elveziano, Tortoniano e Langhiano: nel complesso dovrebbe assegnarsi più al Langhiano che all'Elveziano; ed adottando la recente nomenclatura del Walther, ha fauna costituita in prevalenza da organismi del *Nekton* e del *Benthos vagile.*

De Lorenzo G. — *Il postpliocene morenico nel gruppo montuoso del Sirino in Basilicata.* (Rend. R. Acc. Lincei, S V, Vol II, fasc. 10, 2° sem.) — Roma.

L'autore, che già l'anno scorso segnalò l'esistenza di alcuni depositi glaciali nel gruppo del Sirino, ne indica ora alcuni altri. È una morena, lunga poco più di 500 metri, lasciata da un ghiacciaio che occupava la valle fra la cima del Monte Papa e la Cresta d'Asino: ed un'altra di 2 chilometri, residuo d'un ghiacciaio molto più importante degli altri, il quale, scendendo dalle alte cime del Monte Papa si incassava nella valle del lago Remmo, da esso forse in gran parte scavata, e appoggiandosi a occidente contro la Spalla dell'Imperatrice, si estendeva per circa 4 chilometri a Nord fin nella valle di Pétina Chiana.

Questi ghiacciai e alcune vedrette che dovevano scendere lungo le valli incise nei fianchi orientali del Monte Papa e della Serra Orticosa, scendevano tutti da picchi e da circhi ora compresi fra 1800 e 2000 metri circa: sicchè il limite inferiore delle nevi persistenti dovrebbe segnarsi a 1800 metri, senza escludere che scendesse più basso. E questo limite, messo a raffronto con le

Digitized by Google

isochione dell'epoca glaciale stabilite dal Penck nei vari gruppi montuosi dell'Europa meridionale, mostra per tali linee una bene spiccata inflessione a Sud lungo la catena appenninica rispetto alle penisole iberica e balcanica.

De Lorenzo G. — *Sui dintorni di Lagonegro; comunicazione.* (Boll. Soc. geol. it, XI, 3). — Roma.

È una brevissima comunicazione fatta alla riunione della Società geologica italiana a Vicenza (1892); in essa l'autore dice che i terreni dei dintorni di Lagonegro in Basilicata, considerati finora come cretacei o giuresi, rappresentano invece numerosi piani del Trias superiore, con sviluppo alpino del Lias inferiore o medio e dell'Infracretaceo. Ed enumera alcuni fossili del gruppo del Sirino, i quali dimostrano la stretta affinità che passa fra i depositi di Lagonegro e le formazioni del Trias superiore delle Alpi e della Sicilia.

L'argomento è, per quanto riguarda il Trias, ampiamente svolto nel lavoro seguente.

De Lorenzo G. — *Sul Trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata (piano Carnico e piano Juvavico di Mojsisovics).* (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat., S. II, Vol. V, N. 8). — Napoli.

In questa memoria, consacrata al Trias dei dintorni di Lagonegro, l'autore, premesse alcune brevi parole di introduzione, descrive successivamente i caratteri petrografici, la giacitura, la distribuzione topografica ed i fossili delle singole formazioni; per poi discutere i loro rapporti cronologici e stabilire un parallelo col Trias superiore delle Alpi. Espone quindi, con l'aiuto di molti profili, la tettonica delle formazioni stesse.

E così riassume, a un dipresso, egli medesimo le osservazioni, le idee e le ipotesi del suo lavoro:

I terreni triasici dei dintorni di Lagonegro appartengono al Trias superiore con sviluppo alpino pelagico, e precisamente al piano *carnico* e *juvavico* di Mojsisovics. Il più antico di essi è rappresentato da un calcare dolomitico (scogliere coralline), la parte superiore visibile del quale, spetta alla zona del *Trachyceras Aon.* A questa stessa zona appartiene probabilmente la parte inferiore dei calcari del Sirino, la quale non ha intercalazione di scisti argillosi o silicei, ha pochi noduli di selci e, finora, è priva di fossili: mentre la parte superiore con liste o noduli di selce e scisti argillosi e silicei intercalati, con numerose Halobie, spetta alla zona a *Trachyceras Aonoides.*

Gli scisti varicolori, superiori ai calcari selciferi e ricchi di radiolarie, sono equivalenti della parte inferiore dell'*Hauptdolomit* alpina; dal piano carnico si stendono forse fino nello juvavico.

La parte superiore del piano juvavico è rappresentata dalla dolomia farinosa con *Avicula exilis*, corrispondente agli orizzonti più alti dell'*Hauptdolomit* alpina.

Digitized by Google

I depositi triasici della regione siculo-lucana, contenendo tipi juvavici, si formarono in quello stesso grande oceano in cui ebbero origine i terreni caratterizzati dallo sviluppo di Hallstadt.

La costruzione cupolare caratteristica delle montagne della regione è dovuta a forze tangenziali, e alla presenza delle potenti scogliere coralline fra le formazioni sedimentarie.

Del Viscio G. — *Gli odierni terremoti di Monte Saraceno e Mattinata.* (Boll. mens. Osserv. centr R. Coll. Carlo Alberto in Moncalieri, S. 2, Vol. XIII, n. 12). — Torino.

L'autore, direttore dell'Osservatorio geodinamico di Vico Garganico, dà in questa nota alcune notizie intorno ai terremoti che nel luglio-agosto del 1893 si fecero sentire numerosi a Monte Saraceno e Mattinata, nel promontorio del Gargano. Per lui, sono terremoti dovuti a vulcanismo; e più precisamente alla tensione dell'acqua infiltratasi nella profondità della crosta e ridottasi in vapore a contatto del magma incandescente.

Del Viscio G. — *Formazione geologica del Gargano.* — Napoli, 1893.

Con dati in gran parte desunti dallo studio di Canavari e Cortese sulla geologia del Gargano, l'autore espone sommariamente la storia geologica del promontorio garganico, in relazione con la catena appenninica, l'Apulia, le isole dalmate e la catena illirica.

Depéret Ch. — *Miocène de l'Italie du Nord: communication.* (C. R. des séances de la Soc. géol. de France, N. 12, 1893). — Paris.

In questa breve nota, che qui trascriviamo quasi integralmente, l'autore comunica le osservazioni fatte in un una visita alle colline torinesi e ad una parte del versante settentrionale dell'Appennino ligure, per completare il paragone, da lui altra volta tentato, delle formazioni mioceniche di questa regione con quelle del bacino del Rodano e del versante settentrionale delle Alpi.

Il gruppo isolato delle colline torinesi costituisce una larga anticlinale in cui il centro della vôlta lascia scorgere il Flysch sul quale riposano sui due lati i conglomerati tongriani a *Nummulites Fichteli*; seguono le marne a resti vegetali, quindi le marne bianche a Pteropodi (*facies* langhiano) a lor volta sormontate da grès, sabbie e conglomerati serpentinosi contenenti la fauna a *Cardita Jouanneti, Ancilla glandiformis, Nassa badensis,* base del secondo piano mediterraneo. Al di sopra si constata un ritorno delle marne bianche a Pteropodi di *facies* langhiano. In questa regione il primo piano mediterraneo non può essere delimitato nè caratterizzato paleontologicamente.

Sul versante settentrionale dell'Appennino si constata una successione analoga, ma più potente: sui conglomerati tongriani si hanno marne micacee e quindi grès scistosi, senza fossili; viene quindi la potente massa di marne

Digitized by Google

bianche a Pteropodi, su cui sta direttamente l'orizzonte arenaceo-marnoso di Serravalle a *Pecten Fuchsi*, *Cidaris avenionensis*, base del secondo piano mediterraneo. Sulla mollassa di Serravalle viene il Tortoniano marino classico, a *facies* di marne azzurre con ricca fauna. Il Miocene superiore che termina la sezione, comprende dal basso all'alto: la formazione gessoso-solfifera, occupante il posto del Sarmatiano e del Pontico inferiore; marne, calcari lacustri, conglomerati e fanghi rossi (Monte Rosso) rappresentanti il livello continentale del Liberon e di Pikermi; e infine gli strati a congerie, occupanti la stessa posizione stratigrafica di quelle del bacino del Rodano, di cui hanno la maggior parte della fauna.

De Stefani C. — *Descrizione sommaria delle principali pieghe dell'Appennino fra Genova e Firenze.* (Boll. Soc. geol. it, XI, 3). — Roma.

La natura del lavoro non consente se ne faccia un sunto, bastando il dire che l'autore espone, molto sommariamente come indica lo stesso titolo, l'andamento di una serie di pieghe dell'Appennino fra Genova e Pontassieve.

Le pieghe descritte sono, procedendo da ponente a levante: la sinclinale della Polcevera; la piega di Genova; quella del Monte Antola; quella del Monte Lesima; quella del promontorio occidentale della Spezia; quella del Monte Penice ed altre in Val Staffora; altra sinclinale esistente fra le pieghe del Lesima, del promontorio e del Penice; la piega dei Quadrelli ed altre minori in Val di Trebbia; quella di Rivergaro; l'ampia sinclinale che comprende le valli della Trebbia, del Nure, del Ceno e del Taro; la piega del promontorio orientale della Spezia; quella di Castelnuovo Magra; quella di Camaiore; quella del Cornoviglio e della regione centrale delle Alpi Apuane; quella del Monte Molinatico; quella di Pontremoli; quella della Bandita di Fivizzano; le pieghe interne della regione centrale delle Alpi Apuane; la piega di Monte Bozzapila; quella delle Avane; quella del Monte Pisano; quella di Diecimo; le pieghe del Monte Albano; quella di Mosciano; quella del Barghigiano; quella centrale o dello spartiacque appenninico; quella del Monte Ventasso; quella del Cusna; quella del Cimone; quella di Rocca Corneta; quella di Fiesole; e, finalmente, quella di Pontassieve.

Riferendosi alle altre sue pubblicazioni per la serie dei terreni preterziarii, l'autore dà in questa quella degli eocenici, che sono dal basso in alto: 1° Calcari nummulitici, galestri e arenarie dell'Eocene inferiore; 2° Arenaria macigno e calcari nummulitici dell'Eocene medio; 3° Calcari marnosi e altri calcari nummulitici pure dell'Eocene medio; 4° Galestri, calcari, arenarie, roccie eruttive e calcari nummulitici dell'Eocene superiore.

De Stefani C. — *Sul granito dell'isola dell'Elba: comunicazione.* (Boll. Soc. geol. it, XI, 3). — Roma.

È una breve comunicazione preliminare alla memoria successiva.

Digitized by Google

De Stefani C. — *Granulite, granitite in massa ed in filoni e trachite quarzifera eocenica dell'Isola d'Elba* (Boll. Soc. geol. it, XII, 3). — Roma.

L'autore espone in questa nota l'interpretazione ch' egli crede doversi dare delle roccie quarzoso-ortoclasiche elbane che, egli dice, « finora non « esattamente distinte, hanno caratteri chimici e mineralogici quasi identici, « ma litologicamente appartengono a tipi assai diversi e geologicamente hanno « una storia delle più difformi ». Egli distingue:

La granitite o *granito biotitico in massa* che occupa tutto il Monte Capanne non si trova in altro luogo dell'isola: è circondata da roccie appartenenti all'Eocene superiore talora profondamente alterate, non ha carattere intrusivo, somiglia in tutto al granito di Monte-Cristo, Giglio, Gavorrano, Campiglia, Corsica, Sardegna, Calabria, Alpi, ed è dell'età antichissima di queste.

La *granulite* o *granito muscovitico e tormalinifero* e *granitite in filoni*, che, con aspetto sempre sufficientemente diverso dalla granitite in massa del Monte Capanne, si trovano in circostanze geologiche ed in parte mineralogiche alquanto differenti. La roccia che traversa in filoni la granitite a S. Piero in Campo ed altrove è vera granulite ed originò verosimilmente per secrezione e per via idrotermale come prodotto secondario dalle masse di granitite.

I filoni di granitite nelle roccie precarbonifere della regione orientale dell'isola e in quella dell'Eocene superiore attorno al Monte Capanne si originarono probabilmente tutti in una medesima unità di tempo, certo anche dopo l'Eocene.

Il *porfido quarzifero* o *trachite quarzifera*, è la roccia eruttiva più estesa dell'Elba; ha struttura e disposizione stratigrafica diversissima da quelle delle roccie precedenti; non ha mai forma di filone; è più recente della parte maggiore dei sedimenti eocenici, donde però non lo separa gran differenza d'età; è regolarmente interstratificato ed incassato nella parte più alta dell'Eocene superiore ed intimamente connessa con le roccie eruttive basiche (peridotiti, diabasi, gabbri).

Questa trachite quarzifera è accompagnata da tufi a componenti frammentizi.

De Stefani C. — *Divisione delle montagne italiane.* (Boll. Club. alp. it., XXVI) — Torino.

Il prof. De Stefani vuole in questa sua nota presentare un abbozzo di divisione delle montagne italiane fondata sulla loro intima struttura ch'egli accenna in modo affatto sommario, com'è consentito dalla natura della pubblicazione di cui la nota stessa fa parte.

Riguardo alla divisione delle Alpi, osservato che quella in Orientali, Centrali ed Occidentali è stata riconosciuta non essere la più naturale, egli ac-

Digitized by Google

cetta quella di Orientali ed Occidentali, ponendo al Lago di Garda il confine fra le due; geograficamente si ha quivi la più larga e una fra le più lunghe interruzioni che sieno nelle Alpi; e geologicamente, la regione rappresenta, unica in tutte le Alpi, un profondo e ben distinto sinclinale, perpendicolare alla direzione della catena.

Per l'insieme delle circostanze di cui deve tener conto la geografia, il limite fra le Alpi e gli Appennini può mettersi al Colle dell'Altare: geologicamente lo si dovrebbe portar invece un po' più a levante, al Passo dei Giovi.

L'Appennino è costituito da pieghe meridiane o deviate a levante, le quali si succedono con diversa lunghezza da Ovest ad Est per modo che le più orientali hanno anche d'ordinario principio più a mezzogiorno. In esso possono distinguersi tre parti assai chiare anche al punto di vista geografico, e sono: *Appennino settentrionale*, dal Colle dell'Altare, o da quello dei Giovi, sino al Tevere, al suo affluente il Chiascio, ed al Metauro; *Appennino centrale* sino al Crati; *Appennino meridionale*, sino a Melito di Porto Salvo.

Le elevazioni maggiori dell'Appennino settentrionale, il Succiso (2017 m.), il Cusna (2127 m.) ed il Cimone (2165 m.) sono tutte costituite da terreni eocenici e sono tutte nel versante adriatico.

La Catena Metallifera, preesistente agli Appennini, non può per l'unità di luogo, la partecipazione ai movimenti orogenetici più recenti dell'Appennino, e per la intima penetrazione in quasi tutte le principali pieghe di questo, separarsi da questo nè geograficamente, nè geologicamente.

L'Appennino centrale, per l'andamento delle sue pieghe, per la natura calcarea, per la oroplastica, ricorda il Giura; mentre per la successione stratigrafica, per l'età e per il carattere litologico dei terreni somiglia alle Alpi orientali. Il sistema *Appulo-garganico* del De Giorgi, costituito dalle colline che dal Gargano alla Terra di Otranto si estendono parallellamente alla massa principale dell'Appennino, ma divise da questo ed anche fra loro da estesi tratti di terreni recentissimi affatto orizzontali, può secondo il De Stefani riguardarsi come parte dell'Appennino stesso.

L'Appennino meridionale coi Monti Peloritani, geograficamente aderente al restante Appennino, è però del tutto estraneo ad esso, ed insieme agli altri monti della Sicilia accenna piuttosto all'Atlante.

Il sistema Sardo-Corso, per lunghezza ed ampiezza di importanza eguale a quella delle precedenti divisioni, non è continuazione delle Alpi: fra esso e l'Appennino, nel sinclinale tirreno, sono le ondulazioni minori ed isolate dell'Arcipelago Toscano e della Catena Metallifera.

De Stefani C. — *Osservazioni generali sulle sorgenti di Toscana.* (Atti R. Acc. dei Georgofili, S. IV, Vol. XVI, disp. 1). — Firenze.

Sono alcune sommarie osservazioni intorno alle sorgenti, con speciale ri-

Digitized by Google

ferimento a quelle toscane, tanto riguardo alla altezza ed orientamento delle montagne, all'influenza della vegetazione, della varia permeabilità del suolo, ed alle condizioni che governano il regime delle sorgenti, quanto alla temperatura, natura chimica e caratteri igienici delle acque.

Di Matteo V — *Nota sui giacimenti di combustibili fossili dell' Italia meridionale.* (Atti Ist. d' incoragg. di Napoli, S. IV, Vol. V, n 9). — Napoli.

L'autore passa in rivista i giacimenti di combustibili fossili dell'Italia meridionale, più o meno noti sino ad ora: espone per ciascuno di essi le condizioni di giacimento e le proprietà del combustibile, giovandosi a tal uopo degli studi di altri autori, cui aggiunge importante contributo di osservazioni e ricerche personali.

È un lavoro di carattere essenzialmente industriale e che, quantunque confermi pur troppo le conclusioni non buone dei precedenti scrittori intorno alla importanza economica dei giacimenti stessi, torna molto interessante per presentare riuniti dei dati in gran parte inediti.

Di Rovasenda L. — *I fossili di Gassino.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 3). — Roma.

L'autore, che da oltre 30 anni va raccogliendo fossili nella formazione di Gassino della collina di Torino, presenta in questo lavoro un cenno provvisorio dei risultati delle sue osservazioni. In esso, egli dà l'elenco dei fossili da lui determinati nei varii membri di quella formazione, la quale, indicata comunemente col nome di *calcare di Gassino*, presenta a destra e a sinistra della valle di Rivalta presso l'indicato paese parecchi piani ben distinti. Sulla destra, nelle colline di Bussolino, si hanno tre strati di calcare regolarmente sovrapposti, fortemente inclinati, separati da marne di notevole spessore che permettono di individualizzare i piani stessi dalle sue parti della valle. Questi piani si distinguono per l'aspetto e per contenere fossili diversi, specialmente nummuliti, di cui si ha la serie dalla *N. Boucheri*, *N. Fichteli*, ecc., fino alla *N. lucasana* e *N. perforata:* e cioè si va dal Tongriano al Parisiano. Il Tongriano è rappresentato da un banco sabbioso, cui succedono marne che inferiormente divengono sabbiose e contengono fossili che le chiariscono bartoniane; ad esse tien dietro il primo dei tre indicati strati calcarí, separato da oltre cento metri di marne turchiniccie dal secondo strato, che ha piccolo spessore ed è a sua volta separato dal terzo strato per mezzo di un' arenaria calcarea. Questo terzo strato non affiora dalla parte di Bardassano: in esso compare la coppia della *N. lucasana* e *N. perforata*, che manca nei piani superiori.

Digitized by Google

Di Stefano G. — *Sulla estensione del Trias superiore nella provincia di Salerno.* (Boll. Soc geol. it., XI, 2). — Roma.

L'esame dei molluschi raccolti dal Costa nei calcari dolomitici alternanti con gli scisti bituminosi la cui ittiofauna fu di recente provata dal prof. Bassani contemporanea a quella di Seefeld nel Tirolo, e quindi appartenente alla Dolomia principale, ha dimostrato al dottore Di-Stefano la stretta affinità di quella formazione anche con piani inferiori alla Dolomia principale. E poichè i fossili raccolti dagli ingegneri Baldacci e Viola provarono l'esistenza di strati simili a quei di Giffoni in moltissimi altri punti della provincia di Salerno, il dott. Di-Stefano dà in questa breve comunicazione alcuni cenni preliminari intorno alla loro distribuzione ed ai loro caratteri. I punti in cui quei fossili furono trovati sono: S. Liberatore, presso Vietri; Telegrafo di Salerno; Creste di Salerno; Monte Acellica; presso Solofra; Monte Lieggio; Monte Mai, ecc. La *Gervilleia exilis* si presenta ovunque ed è accompagnata da modelli di *Megalodus* di specie non determinata. Si ha pure il *Turbo solitarius,* che colla *G. exilis* indica la presenza della Dolomia principale, mentre la *Cardita* cfr. *crenata* e la *Fimbria* cfr. *Melingi,* ad essi associati, stanno ad indicare le indicate relazioni con orizzonti un po' inferiori.

Il Trias, insieme col Cretaceo che lo ricopre, ma non sempre, costituisce il gruppo di monti che si stende a levante e ponente di Salerno, dal fianco orientale del Monte di Cerreto e dal meridionale del Monte Chiunzo ai monti di Vietri, di Salerno, di Cava dei Tirreni e di Pellezzano; al Monte Acellica, alla regione Diecimare, ai dintorni di Gajano, ai monti di S. Mango, Castiglione dei Genovesi, S. Cipriano Picentino, Giffoni, Giffoni Valle Piana, Calabritto, Caposele, Montella, Solofra, Montoro, Bracigliano, Torello, ecc.

Gli strati a *Gervilleia exilis* furono, dagl' ingegneri dell' Ufficio geologico, scoperti nei monti da Atena a Sala Consilina, e in Basilicata nei monti di Brienza, di Moliterno, nella Valle dell'Agri, nei monti di Castiglione, ecc.

Di Stefano G. — *Sulla presenza dell' Urgoniano in Puglia.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 3). — Roma.

Nella catena di colline che, parallelamente al litorale adriatico, va da S. Vito dei Normanni, Carovigno e Ceglie Messapico, fino a Trani, Andria e Minervino Murge, e costituisce le Murge di Bari e parte di quelle della provincia di Lecce, non erasi indicato, oltre al Pliocene, che il Cretaceo ed il Giurassico. Escursioni compiute dal dottor Di-Stefano con gli operatori dell'Ufficio geologico che eransi occupati della regione, fornirono documenti paleontologici comprovanti che i calcari ritenuti giurassici sono invece dell'Urgoniano, e, per quanto è sinora noto, della parte superiore di questo, o meglio della sua facies coralligena. Questo piano è rappresentato generalmente da calcari compatti, spesso litografici, talora cristallini, in istrati ben delineati; talora passano la-

Digitized by Google

teralmente, e più spesso inferiormente, a ristrette masse di dolomie cristalline. Si hanno innumerevoli sezioni di *Toucasia carinata* Math. sp., precedentemente attribuite al *Diceras Escheri* de Lor. Sonvi pure rari esemplari di un'*Orbitolina* mal conservata, molto affine alla *conoidea*.

La scoperta di questi calcari a *Toucasia*, ha permesso di stabilire l'esistenza di strati simili nel gruppo del Matese, a Pietraroja (prov. Benevento) e nei monti di Presenzano presso Roccapipirozzi (prov. Campobasso). Anche al Monte Pollino, nell'Appennino calabrese, l'autore ha, con l'ingegnere Cortese, osservato calcari con fossili a tipo urgoniano.

I calcari con *Hippurites*, *Radiolites*, *Ostrea* e gasteropodi che stanno su quelli a *Toucasia* nella regione pugliese considerata, hanno fornito all'autore specie che li fanno attribuire alle parti più elevate del Turoniano (Angoumiano). Il materiale studiato non è però sufficiente perchè si possa dire che oltre alle porzioni superiori dell'Urgoniano ed all'Angoumiano non s'abbiano altri piani cretacei nelle Puglie.

Duparc L. et Mrazec L. — *La structure du Mont Blanc.* (Archives des Sc. phys. et nat., T. XXIX, N. 1). — Genève.

Concisamente riassunti i dati da loro raccolti nello studio del Monte Bianco ed in particolare della fascia di roccie cristalline che avvolge il protogino, gli autori cercano dedurne la teoria della struttura del gruppo. Dichiarata non ammissibile tanto l'idea di chi vede nel Monte Bianco una sinclinale acuta isolata fra due rotture, ciò che farebbe del protogino una formazione più recente degli scisti cristallini, quanto quella d'un'anticlinale in cui il protogino sarebbe invece il più antico termine della serie degli scisti cristallini; essi accettano l'ipotesi di Michel-Lèvy, la sola che concorda con i fatti da loro osservati.

Pare necessario ammettere nella formazione del Monte Bianco parecchie fasi successive: la prima è caratterizzata da un corrugamento primitivo degli scisti micacei, cloritici ed anfibolici che formano il mantello attuale del protogino, dall'intrusione di quest'ultimo, dalla sua iniezione variata negli scisti e dalla sua modificazione al loro contatto. La seconda fase sarebbe quella della consolidazione definitiva del protogino seguita dalla comparsa delle granuliti filoniane che lo traversano ed iniettano anche gli scisti granulitizzandoli; le spinte primitive, continuandosi in questa seconda fase, producano l'innalzamento che permette la denudazione del protogino durante il Carbonifero; un più energico corrugamento piega allora i depositi carboniferi nell'interno stesso degli scisti cristallini. La terza fase è quella del massimo elevamento del massiccio, e, come conseguenza, delle deformazioni meccaniche subìte dalla roccia eruttiva.

A partire dalle epoche paleozoiche il protogino formava una massa solida: questa subì durante la terza fase enormi spinte laterali che la obbligarono a

Digitized by Google

spandersi dal basso all'alto, risultandone la struttura attuale, da non confondersi con una piega a ventaglio, la disposizione in banchi e certe particolarità microscopiche. É probabile che questo innalzamento sia stato seguito da un abbassamento dovuto all'assettamento generale dopo la maggiore spinta.

DUPARC L. et MRAZEC L. — *Sur quelques bombes volcaniques de l'Etna, des éruptions de 1886 et 1892.* (Archives des Sc. phys. et nat., T. XXIX, N. 3). — Genève.

Una serie di proiettili raccolti dal prof. Chaix fra quelli lanciati nelle eruzioni dell'Etna del 1886 e 1892, comprende due tipi differenti: il primo, del 1892, è costituito da frammenti di labradorite pirossenica più o meno ricca di olivina e distinti per vario grado di cristallizzazione, dimensioni dei microliti, ecc., ricoperti da lava scoriacea. Quest'ultima forma pure l'involucro delle bombe del secondo tipo, le quali si riscontrano tra i prodotti di entrambe le eruzioni indicate ed hanno un nocciolo interno bianco, granulare, essenzialmente friabile, interamente formato di grani di quarzo fra i quali si trova un po' di sostanza vitrea. L'involucro esterno, uguale per i due tipi, è di labradorite pirossenica ad olivina.

(Continua)

Annunzio di pubblicazione

Sono stati di recente pubblicati i fogli N. 236, 237, 238, 241, 242, e 243 della Carta geologica d'Italia alla scala di 1 a 100 000 con una tavola di sezioni annessa. Questi fogli comprendono la parte centrale della Calabria e sono in vendita ai prezzi seguenti:

N. 236 (Cosenza) . . . . . L. 4	N. 241 (Nicastro) . . . . . L. 4
„ 237 (S. Giovanni in Fiore). „ 5	„ 242 (Catanzaro) . . . . . „ 4
„ 238 (Cotrone) . . . . . „ 3	„ 243 (Isola Capo Rizzuto) . „ 3

Tavola di sezioni N. 1 . . . . L. 4.

Per l'acquisto rivolgersi al R. UFFICIO GEOLOGICO, in Roma, Via Santa Susanna, 1-A.

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 giugno 1894)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXIV, dal 1870 al 1893.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Segue

Digitized by Google

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 244	(Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N. 262	(Monte Etna). .	L. 5 00
» 248	(Trapani) . . .	» 3 00	» 265	(Mazzara del Vallo)	» 3 00
» 249	(Palermo) . . .	» 4 00	» 266	(Sciacca) . . .	» 4 00
» 250	(Bagheria). . .	» 3 00	» 267	(Canicattì) . . .	» 5 00
» 251	(Cefalù). . . .	» 3 00	» 268	(Caltanissetta) .	» 5 00
» 252	(Naso)	» 4.00	» 269	(Paternò) . . .	» 5 00
» 253	(Castroreale) . .	» 4 00	» 270	(Catania) . . .	» 3 00
» 254	(Messina) . . .	» 4 00	» 271	(Girgenti) . . .	» 3 00
» 256	(Isole Egadi) . .	» 3 00	» 272	(Terranova) . .	» 4 00
» 257	(Castelvetrano) .	» 4 00	» 273	(Caltagirone) . .	» 5 00
» 258	(Corleone) . . .	» 5 00	» 274	(Siracusa) . . .	» 4 00
» 259	(Termini Imerese).	» 5 00	» 275	(Scoglitti) . . .	» 3 00
» 260	(Nicosia) . . .	» 5 00	» 276	(Modica) . . .	» 3 00
» 261	(Bronte). . . .	» 5 00	» 277	(Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142	(Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N. 149	(Cerveteri) . .	L. 4 00
» 143	(Bracciano). .	» 5 00	» 150	(Roma) . . .	» 5 00
» 144	(Palombara) .	» 5 00	» 158	(Cori)	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4 00.

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886 . . . . . L. 5 —

Carta geologica dell'Isola d'Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . » 10 —

Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente in Sardegna, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma 1888 . . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria del Sarrabus in Sardegna, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1889 . . . . . » 5 —

Carta geologica dei dintorni di Massa Marittima in Toscana, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma 1892 . . . . . » 4 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE III.ª — ANNO V.°

1894

ATTI UFFICIALI.

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Comitato geologico. — Adunanze del 4, 5, 6 giugno 1894.

Verbale dell'adunanza 4 giugno 1894.

La seduta è aperta alle ore 9.30, essendo presenti, oltre al presidente Capellini, i signori Gemmellaro, Omboni, Scarabelli, Struever, Taramelli, Pellati e Mazzuoli. Hanno scusato la loro assenza, i signori Cocchi per grave circostanza di famiglia e Cossa per affari urgenti d'ufficio.

Si dà lettura dei verbali delle adunanze del gennaio scorso e di una lettera del Ministero al Presidente con la quale viene stabilito l'ordine del giorno per la riunione attuale.

La parola è quindi all'ispettore-capo Pellati per le comunicazioni relative ai voti espressi dal Comitato nelle precedenti adunanze. Pellati ricorda quali sieno questi voti ed osserva che i medesimi sono stati in gran parte soddisfatti e che i lavori contemplati nei verbali delle precedenti sedute o sono compiuti o sono presso ad esserlo. Segnatamente per la Carta geologica della Calabria si è progredito molto e la stampa ne è ora quasi ultimata, con colori affini, per quanto era possibile, a quelli della Carta internazionale; anche il manoscritto relativo fu consegnato dall'ingegner Cortese e desidera che il Comitato dia il suo parere su di esso, sia sottoponendolo all'esame della Commissione per le pubblicazioni, sia nominando per la circostanza una Commissione speciale. In quanto alle Alpi Apuane, la Carta in quattro fogli alla scala del 50^{m} ne è stata ultimata ed è ora in corso di pubblicazione, essendone affidata la parte topografica all'Istituto geografico militare e la coloritura alla ditta Virano: si spera di avere presto dall'ingegner Zaccagna le tavole di sezioni, e, entro l'anno corrente, anche il manoscritto della memoria descrittiva. Accenna poi alla questione della Carta topografica di Calabria senza tratteggio, di cui mancano ancora 14 fogli oltre i sei che già si posseggono:

Digitized by Google

osserva come il Ministero dei Lavori pubblici non solo siasi disinteressato del lavoro, ma ancora si rifiutasse di pagare la sua parte per gli ultimi due fogli fatti, per cui la spesa relativa fu caricata sul nostro bilancio; in conseguenza di che, vista l'importanza che tale lavoro ha per noi, si convenne con l'Istituto geografico militare di continuarlo, ripartendo la spesa in proporzione di quattro quinti per noi e un quinto per l'Istituto, il quale si impegnò per una somma annua di lire 1000. Al presente sono in corso le trattative per la incisione di sei fogli della Calabria meridionale, con notevole economia sulla spesa occorsa pei sei fogli della Calabria centrale già eseguiti; sperasi quindi di avere fra un anno tali fogli nuovi e di potere continuare con essi la pubblicazione geologica, se le condizioni del bilancio permetteranno tale continuazione. Anche il catalogo della Biblioteca è stato aggiornato a tutto il 1893 e vi furono fatte le suddivisioni indicate dal Comitato nelle ultime adunanze; esso è ora pronto per la stampa e le pratiche necessarie sono già in corso con la Tipografia Nazionale: in quanto al numero delle copie si è creduto di stabilirlo a 400, il che si ritiene sufficiente al bisogno.

Passando quindi ai lavori di campagna lo stesso Pellati dà relazione di quanto fu fatto nei diversi centri di rilevamento. Nelle Alpi Occidentali, dove il lavoro regolare incominciò nel 1888 con due operatori sotto la direzione dell'ingegnere Zaccagna, e nel 1893 lavoravano quattro operatori, con la direzione dell'ingegnere Baldacci, si ebbe un risultato soddisfacente se si tien conto della difficoltà dei luoghi e della incostanza della stagione; presenta una diagramma nel quale sono segnate le parti oramai ultimate di questo rilevamento, e osserva che visite di ispezione vi furono fatte dallo stesso Pellati e dal professor Taramelli che ne ha la direzione scientifica. Nelle Alpi Apuane furono ultimate le revisioni che ancora restavano a farsi e, come fu detto, la Carta è ora in corso di pubblicazione. Nella Toscana l'ingegnere Lotti ha continuato regolarmente il suo lavoro, completandone parecchie tavolette della parte centrale e dell'Appennino pistoiese, ed ora procederà a misura che ne viene pubblicata la Carta topografica. Nella Campagna romana il lavoro si è portato a buon punto ed ora va estendendosi a tutta la provincia ossia alla intiera regione vulcanica dell'Italia centrale, nello scopo di prepararne una memoria descrittiva con carta geologica al 500^{m} da pubblicarsi: il lavoro è diviso fra l'ingegnere Sabatini per la parte petrografica, l'ingegnere Viola per i terreni di sedimento, il dottor Di Stefano per lo studio dei fossili e l'ingegnere Zezi per la parte generale, oltre ad alcune appendici aventi interesse industriale, come lo studio delle pozzolane, quello della idrografia sotterranea, ecc., pei quali sonosi già raccolti molti materiali. Anche nell'Abbruzzo si è fatto qualche cosa nella zona verso il Tronto, dove per ora cessa la carta topografica a curve, e poco oramai resta a fare per ultimare quella regione. Nell'Italia meridionale si è potuto fare nel 1893 qualche revisione nella valle del Volturno, proseguite poi nei primi mesi del 1894 nelle provincie di Potenza e di Salerno, dove si riconobbe la grande esten-

Digitized by Google

sione dei terreni triasici da poco tempo scoperti in quelle regioni. — A questo proposito il professore Gemmellaro osserva che per ben conoscere il Trias dell'Italia meridionale occorrono nuovi studi di dettaglio. Il Comitato, riconoscendo la importanza di questa osservazione, prega il professore Gemmellaro di assumere esso la direzione di questa ricognizione, mettendosi d'accordo con l'ingegnere Baldacci che ne ha l'incarico dall'Ufficio.

L'ispettore Pellati, continuando nella sua relazione, accenna ai diversi lavori fatti nell'Ufficio, in particolare quelli del laboratorio chimico-petrografico, comprese alcune ricerche sopra dei creduti fosfati, e quelli di paleontologia, fra cui lo studio dell'importante lembo triasico della Punta delle Pietre Nere sul litorole del Gargano. Parlando quindi del prossimo Congresso internazionale di Zurigo e dei lavori che in esso si presenteranno secondo quanto fu deciso nelle sedute del gennaio, osserva come il Ministero abbia dichiarato non essere il caso di fare alcuna spesa per l'invio a Zurigo di una rappresentanza ufficiale, lasciando a chiunque facoltà di andarvi per proprio conto.

Il Comitato è spiacente di tale notizia e riconosce la necessità che qualcuno assista al Congresso come rappresentante del Comitato e dell'Ufficio, ritenendo anche tale invio necessario per la dichiarazione delle carte e degli altri oggetti che si dovranno esporre, oltre che per la questione della Carta d'Europa che si dovrà trattare in tale circostanza.

Lo stesso ispettore Pellati fa poi parola della esposizione di attualità geologiche aperta al Museo di Storia naturale in Parigi, cui il nostro Ufficio concorse con campioni di roccie e fossili dell'Isola d'Elba e della Punta delle Pietre Nere, avendo l'assicurazione che saranno rimandati in tempo per farli figurare a Zurigo.

Accennando alla riunione della Società geologica che ebbe luogo nello scorso aprile in Roma, fa la storia del sussidio che il Ministero accorda a detta Società, e che da L. 1000 annue è ora ridotto per le condizioni del bilancio a L. 500. In quanto al migliore adattamento del locale che egli sperava di poter assegnare alla Società nella sede dell'Ufficio geologico, è spiacente di non poter dire nulla di positivo in quanto che tutto è coordinato con un progetto di ampliamento dell'Ufficio stesso che da tempo rimane sospeso al Ministero.

Il Presidente ringrazia e fa voto che presto si venga ad un accomodamento. che permetta di soddisfare ai bisogni dell'Ufficio geologico e di destinare alla Società geologica un locale un po' migliore dell'attuale.

Ha quindi la parola il prof. Taramelli per la esposizione di quanto è stato fatto per il noto lavoro sul quaternario della valle del Po. Questo lavoro che ebbe un certo aumento nel 1893 per opera dello stesso Taramelli, fu spinto alacremente nei primi mesi del 1894 con la collaborazione dell'ing. Stella, nel senso di coordinare fra di loro le Carte fatte da operatori diversi e di completare alcune parti che ancora mancavano: molto fu fatto in questo senso negli ultimi mesi e poche lacune restano a colmarsi per dare il lavoro com-

Digitized by Google

pleto per l'intiera pianura del Po infino all'Adige. Tali lacune spera di riempire in breve egli stesso e in tempo utile per preparare le Carte da esporsi a Zurigo, e solo domanda di potersi valere ancora per poco tempo dell'ingegnere Stella, che incaricherebbe della revisione di una parte del Piemonte, e precisamente del piano verso Cuneo, che potrebbe farsi in pochi giorni di campagna. In quanto alle Carte da presentarsi a Zurigo, egli ha disposto per una Carta generale al 500^{m} comprendente, ad eccezione del Veneto, tutta la pianura dell'Alta Italia, e per tre Carte speciali al 100^{m} estese a località dove si presentano fatti di maggiore importanza per lo studio dei terreni quaternari, compreso fra queste il delta del Po, di cui lo Stella ha eseguito il rilevamento, con la indicazione dei vari stadi di avanzamento; si potrà poi aggiungere qualche altra Carta di dettaglio, ovvero qualche tavola di sezioni secondo ne sarà riconosciuta in seguito l'opportunità. Egli entra poi in alcuni dettagli sul lavoro fatto, sui risultati scientifici conseguiti e sui quesiti che restano a risolversi, ma che egli spera di potere studiare in seguito.

L'ispettore Pellati crede opera utilissima questa del quaternario padano e che farà onore all'Italia nel prossimo Congresso di Zurigo; è però di parere che sia in seguito estesa con lo stesso sistema anche alla regione veneta in modo da avere tutto l'insieme della pianura dell'Alta Italia. In quanto poi al concorso dell'ing. Stella per quanto resta a farsi in Piemonte, egli non ha difficoltà che egli, recatosi là per riprendere il suo lavoro nelle Alpi, dedichi prima di tutto alcuni giorni alla revisione della pianura di Cuneo.

La seduta è quindi levata alle ore 11 e tre quarti.

Il Presidente
G. Capellini.

Verbale dell'adunanza 5 giugno 1894.

La seduta è aperta alle ore 9 e un quarto, essendo presenti gli stessi del giorno precedente.

Si dà lettura del verbale della seduta 4 giugno, che resta approvato.

L'ispettore Pellati, prima di riprendere lo svolgimento dell'ordine del giorno, presenta una domanda con la quale il personale dell'Ufficio chiede sia portato a 50 il numero delle copie di estratti degli articoli del Bollettino spettanti ai singoli autori, in luogo delle 25 accordate sinora: egli aggiunge che tale numero è limitato dal contratto vigente con la Tipografia.

Il presidente osserva che quasi tutte le Società, ivi compresa la Società geologica, usano dare 50 copie agli autori, ed è perciò favorevole alla domanda, la

Digitized by Google

quale non porterà certo una grave spesa all'Ufficio. — Il Comitato è dello stesso parere e quindi raccomanda alla Direzione di trovar modo di aderire al desiderio espresso, conciliandolo con le esigenze del bilancio.

Lo stesso Pellati espone come un lavoro che era stato presentato da uno degli ingegneri dell'Ufficio per la pubblicazione nel Bollettino, dovendo, in base al parere della Commissione di revisione, essere modificato e ridotto, l'autore di esso fa il quesito se possa permettersi la pubblicazione dell'articolo originale in una qualche rivista italiana od estera. — Il Comitato dopo breve discussione dichiara che il lavoro essendo stato fatto per l'Ufficio, non ne deve essere consentita la pubblicazione che fra gli Atti dell'Ufficio stesso e nella forma richiesta dalla Commissione di revisione. A questo proposito anzi il Comitato dichiara che anche quando si tratti di lavori del personale, non fatti direttamente per l'Ufficio, non sarebbe corretto farne oggetto di pubblicazione in riviste estranee o di comunicazioni in congressi od Accademie scientifiche senza averne prima dato avviso alla Direzione del servizio.

Dopo ciò l'ispettore Pellati riprende la sua esposizione ponendo la questione relativa al modo di continuare i lavori di rilevamento nelle Alpi Occidentali, e dà lettura di quella parte della sua Relazione che vi si riferisce.

Egli chiede se nella serie dei terreni finora adottata per quella regione non sarebbe opportuno fare qualche aggruppamento per uniformità di rappresentazione sulla carta al 100,000 senza che peraltro ciò possa impedire ai rilevatori di tenere conto dei fatti di dettaglio dove sarà possibile e utile di osservarli; presenta all'uopo al Comitato la serie usata finora, e prega il Comitato di deliberare, previe le ulteriori osservazioni che si credessero del caso, se la medesima debba essere definitivamente adottata qual'è, o vi si possa introdurre qualche semplificazione nel senso suindicato, dando a questo riguardo norme precise onde gli operatori sappiano regolarsi nella continuazione del lavoro.

Gemmellaro si associa intieramente all'avviso del direttore del servizio, osservando che nella serie presentata havvi tale un dettaglio nei terreni antichi, che avremo per questi una vera carta petrografica. Aggiunge però che non vorrebbe fare aggruppamenti eccessivi, ma solo mettere un freno a tante distinzioni petrografiche che egli ritiene soverchie per lo scopo della Carta: le osservazioni relative si potranno segnare nei libretti di campagna, ma non occorre indicarle sulla Carta, tanto più che, come è detto nella Relazione Pellati, è impossibile segnarle uniformemente e che in molti casi non si tratta che di semplici passaggi litologici: a ciò giova l'esempio delle Carte alpine pubblicate all'estero, nelle quali, pur essendovi rappresentati gli stessi terreni, non si è creduto di fare tante distinzioni petrografiche.

Taramelli osserva che a primo aspetto gli argomenti svolti dall'isp. Pellati sembrano giustificati, ma che per chi si metta ad eseguire rilevamenti in quei terreni trova difficoltà che vanno sempre aumentando. Noi siamo an-

Digitized by Google

cora nella prima fase analitica e bisogna tenere conto di tutto, non avendosi criteri sufficienti per stabilire raggruppamenti: tali difficoltà sono inerenti alla indole del lavoro e le suddivisioni adottate provano che gli operatori sono compresi della utilità di studiare molto in dettaglio quelle formazioni. È questa una necessità che porta un certo prolungamento nel lavoro, ma avremo almeno una tale serie di osservazioni che permetterà di andare avanti con sicurezza. Prega quindi i colleghi di associarsi in tal modo di vedere e di deliberare quelle disposizioni che diminuiscano gli inconvenienti causati da questo lavoro di dettaglio.

Il presidente Capellini osserva che nei terreni arcaici di altre regioni con costituzione litologica affine alla nostra, non è stato fatto tanto dettaglio e raccomanda perciò di stabilire delle divisioni in armonia a quanto fu fatto in quei paesi dove tali terreni furono meglio studiati.

Struever si associa intieramente al parere espresso dal Taramelli, e crede che nello stadio attuale di lavoro analitico non si possa fare altrimenti: gli aggruppamenti si faranno in seguito quando si tratterà della pubblicazione delle Carte al 100^{m}, ma pel rilevamento occorrono molti dettagli litologici e, ogni qualvolta sia possibile di farli, sarebbe male il trascurarli, essendo di parere che le suddivisioni andrebbero forse aumentate anzichè diminuite. In quanto al tempo necessario converrà pazientare, ma gli studi petrografici esatti sono assolutamente necessari prima di potere stabilire le grandi divisioni da adottarsi per le Carte che si pubblicheranno in seguito.

Pellati non nega l'importanza delle osservazioni petrografiche di cui parlano i colleghi Taramelli e Struever, ma osserva che non bisogna esagerare trattandosi in molti casi di passaggi insensibili da roccia a roccia; le osservazioni di dettaglio si facciano dove sono possibili e se ne tenga conto nelle note e nelle sezioni per le memorie illustrative; ma conviene anche preoccuparsi della lunga serie di anni che il lavoro continua e della necessità di riassumerlo, ricordando che egli propone gli aggruppamenti nello scopo di incominciare un tale riassunto del lavoro sulle Carte al 100^{m}.

Taramelli insiste nelle sue osservazioni e trova che finora si sono ottenuti risultati importantissimi; crede però necessario che gli operatori comincino a mettersi d'accordo sulla importanza delle suddivisioni, e riterrebbe utile allo scopo che nella prossima campagna avessero ad operare in regioni finitime in modo da avere altri criteri per fare dopo qualche apprezzamento, possedendosi così elementi maggiori per poterlo tentare.

Pellati dice che questo si potrà fare, ma che intanto prega nuovamente il Comitato di portare la sua attenzione su questo argomento per vedere se vi è qualche ritocco da fare alla serie, onde procedere con maggiore scioltezza nel lavoro.

A proposta di Gemmellaro si pregano quindi i colleghi Taramelli e Struever di prendere in esame le Carte fatte sinora, di studiare o fare studiare, ove oc-

Digitized by Google

corra, sul terreno nella prossima campagna geologica la questione e di riferirne quindi al Comitato. — Tale proposta è approvata.

Taramelli fa in seguito qualche osservazione sulla necessità di facilitare la preparazione delle sezioni sottili delle roccie per gli studi microscopici che non si possono eseguire in Ufficio; e il Comitato raccomanda che in caso di bisogno sia provveduto nel modo più economico anche facendo preparare parte di simili sezioni da personale estraneo all'Ufficio.

Si passa quindi a trattare dei lavori da eseguirsi nella entrante campagna e restano approvati tutti quelli indicati nella Relazione Pellati.

Sono pure approvati i lavori d'ufficio ivi indicati, come anche la ripartizione delle spese per l'anno 1894-95.

L'ispettore Pellati dà infine lettura di una parte della Relazione relativa alla pubblicazione del *Bollettino*, il quale è destinato a rendere conto dei lavori per la Carta geologica: a partire dal 1891 non contiene che articoli del personale addetto a tali lavori e, in via accessoria, di altri ingegneri del Corpo delle Miniere o di persone aventi speciali incarichi dal Comitato. Ora egli propone di rendere tale collaborazione obbligatoria per il personale dell'Ufficio, prescrivendo che d'ora in poi tutti gli operatori debbano rendere conto dei loro lavori con relazioni da pubblicarsi nel *Bollettino*. In esse saranno riferite le ricerche fatte ed i risultati tecnici e scientifici cui saranno arrivati, onde nulla vada perduto di quanto è stato osservato, lasciando però agli autori ampia libertà circa alla forma della Relazione. Così ogni operatore, nell'intervallo fra una campagna e l'altra, avrà l'obbligo di fornire tutte le notizie raccolte nella campagna precedente e di indicarne i risultati ottenuti anche se questi non fossero definitivi. La riunione poi degli studi e delle osservazioni sopra uno speciale argomento od una data località, insieme coordinati, potrà formare in seguito oggetto di una Memoria descrittiva ad illustrazione della Carta relativa.

Il Comitato approva la proposta alla unanimità; dopo di che la seduta è levata alle ore 11 e mezzo.

Il Presidente
G. Capellini.

Verbale dell'adunanza 6 giugno 1894.

La seduta è aperta alle ore 9 e mezza.

Sono presenti, oltre al Presidente, i signori Gemmellaro, Omboni, Scarabelli, Taramelli, Pellati e Mazzuoli.

Digitized by Google

Viene data lettura del verbale della seduta del giorno 5, che resta approvato.

L'ispettore Pellati presenta la Memoria dell'ing. Cortese sulla Calabria, di cui nella seduta 4 corr., corredata da alcune fotografie e da vedute prospettiche, che in parte si potranno pubblicare con la Memoria stessa.

Si procede quindi alla nomina della commissione che deve esaminare il lavoro e riferirne al Comitato; essa resta composta del Presidente e dei professori Gemmellaro e Taramelli.

Il Comitato chiude quindi la seduta con un voto di plauso all'ing. Cortese, il quale, quantunque uscito dal Corpo delle Miniere, ha proseguito e portato a compimento questo lavoro importante del quale era stato incaricato.

La seduta è levata alla ore 10 e un quarto.

Il Presidente

G. CAPELLINI.

Digitized by Google

Relazione dell' Ispettore-capo al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nell' anno 1893 e programma di quelli da eseguirsi nel 1894.

Come risulta dai verbali delle adunanze tenute nello scorso gennaio, pubblicati nel fascicolo 1 del Bollettino di quest'anno, gli argomenti che erano allora all'ordine del giorno non furono esaminati che in parte a motivo della mancanza del numero legale, la quale fu causa che indusse ad astenersi da qualsiasi deliberazione ed a limitarsi a trattare quelli soltanto che richiedevano immediati provvedimenti.

La Direzione del servizio non tralasciò tuttavia di rendere allora sommariamente conto di quanto era stato disposto per l'esecuzione dei voti espressi dal Comitato nelle adunanze del giugno precedente, e di presentare i risultati dei lavori fatti nella campagna del 1893.

Prese colla Presidenza e coi membri che si trovavano presenti opportune intelligenze per la continuazione dei lavori in corso, e chiese parere sulle disposizioni da adottarsi in previsione del Congresso geologico internazionale che deve tenersi in Zurigo nel prossimo agosto, e su alcune altre questioni relative specialmente alla pubblicazione del Catalogo della biblioteca ed a quella del Bollettino e delle Memorie descrittive.

Comunicazioni relative ai voti espressi dal Comitato nelle precedenti adunanze. — A completare le comunicazioni allora fatte relative ai voti espressi dal Comitato nelle precedenti adunanze, servirà ora principalmente il resoconto dei lavori eseguiti in campagna ed in ufficio che qui di seguito viene addotto. Crediamo tuttavia opportuno premettere qualche cenno intorno ad alcuni argomenti che non hanno stretta attinenza coll'immediata esecuzione dei lavori.

Rammentiamo anzitutto il Decreto Reale di ricostituzione del Comitato geologico in data del 25 gennaio ultimo, che a modificazione di quello del 23 gennaio 1879 e dell'altro del 22 febbraio 1885 riduce, da 12 ad 8, il numero dei membri di nomina Regia ed estende al Presidente della Società geologica italiana il diritto spettante agli Ispettori del Corpo Reale delle Miniere ed al Direttore dell'Istituto geografico militare di far parte del Comitato stesso.

Digitized by Google

La riduzione che con questo decreto si ottiene nel numero totale dei componenti il Comitato, rende possibile di farli concorrere in più larga misura all'effettiva direzione scientifica dei lavori senza aumento sensibile di spesa per le indennità relative.

Colla designazione poi del Presidente della Società geologica a membro di diritto del Comitato si rese un meritato omaggio ad un'istituzione la quale, come ebbe in passato tanta parte nella preparazione del materiale scientifico che servir deve alla grande opera della Carta geologica d'Italia, coopererà senza dubbio in avvenire, con sempre maggiore efficacia, alla buona riuscita dell'importante lavoro.

Col rammentato Decreto Reale furono confermate le buone disposizioni del Governo verso la Società geologica poco prima dimostrate coll'aderire al voto espresso dal Comitato nell'adunanza del 5 giugno dello scorso anno per la continuazione del sussidio. Questo dovette per vero essere notevolmente ridotto, ma le nuove esigenze del bilancio non avrebbero consentito di fissarne uno maggiore.

In base a tale adesione anche per l'anno in corso fu inscritta a favore della Società geologica la somma di L. 500. Speriamo che le ulteriori diminuzioni del fondo stanziato in bilancio per la Carta geologica non renderanno più tardi anche impossibile di prelevare a favore della Società il sussidio ridotto.

Sarebbe stato mio desiderio poter destinare presso l'Ufficio geologico alla stessa Società pel suo archivio un locale più spazioso e più comodo; ma, come il Comitato ben sa, l'Ufficio geologico si trova sempre per il locale in gravi angustie. Il voto a tale proposito espresso dal Comitato nella surricordata adunanza, non potè ancora, come già si accennò nello scorso gennaio, essere soddisfatto; giova tuttavia ritenere che il Ministero apprezzi giustamente le ragioni che dimostrano l'assoluta necessità del provvedimento, e si hanno fondati motivi per sperare che prima del venturo inverno la questione potrà essere risolta in modo soddisfacente non solo per l'Ufficio, ma anche per la Società geologica.

Devesi tuttavia deplorare che malgrado le suaccennate buone disposizioni del Ministero il fondo destinato alla formazione e pubblicazione della Carta geologica debba subire ogni anno nuove riduzioni.

Le pratiche fatte al principio di quest'anno in unione al nostro Presidente, a seconda del desiderio espresso dall'adunanza dell'8 gennaio ultimo, sembravano avessero assicurato la reintegrazione della somma di L. 50,000 che era stata riconosciuta appena sufficiente a provvedere ai lavori di campagna e di ufficio ed a far fronte con alcuni residui attivi dei bilanci degli anni precedenti agli impegni già esistenti per le pubblicazioni di maggior importanza; ma pare che le nuove e più insistenti domande di economie fatte al Ministero lo abbiano indotto ad ammettere all'ultimo momento la riduzione a L. 45,000

Digitized by Google

dell'assegno pel prossimo esercizio 1894-95, quale è quello che troviamo inscritto nello stato di previsione che fa seguito alla relazione dell' onorevole Giovanelli.

Resta ancora la speranza che alla Camera od al Senato sorga una voce autorevole per dimostrare la convenienza di non mettere in maggiori angustie, per poche migliaia di lire, un servizio di indiscutibile utilità, compromettendone il regolare funzionamento, dopo che furono fatti negli anni decorsi tanti sacrifizi per avviarlo regolarmente.

Ma anche supponendo che la dotazione sia reintegrata, converrà pur sempre continuare col sistema, accennato nelle precedenti adunanze, di sopprimere poco a poco tutte le spese che non sono di assoluta necessità. Sarà quindi opportuno limitare la dotazione della biblioteca al puro necessario e ridurre al minimo il numero delle copie delle pubblicazioni, cioè delle carte e delle memorie descrittive, e possibilmente anche del Bollettino, od almeno restringere la distribuzione gratuita di tali pubblicazioni alle sole persone che possano avervi diritto in ragione del loro ufficio, ed ai soli istituti che corrispondono collo scambio di pubblicazioni importanti.

Analoghi provvedimenti converrà adottare pei laboratori le cui forniture dovranno pure essere ridotte al puro necessario.

Per quanto riguarda la biblioteca si farà, d'accordo colla Presidenza del Comitato, la designazione di quelle pubblicazioni periodiche delle quali si potrebbe, a rigore, far cessare l'abbonamento, salvo a rinnovarlo coll' acquisto degli arretrati mancanti qualora potesse fra qualche anno aver luogo la rifusione degli assegni sul piede degli anni precedenti.

La questione più dibattuta nella adunanza dello scorso anno fu quella relativa ai rapporti fra il Comitato e la Direzione esecutiva dei lavori. Le risoluzioni a cui si pervenne furono di buon grado sanzionate dal Ministero perchè interamente conformi allo spirito del Regolamento interno, dal Ministero stesso approvato colla nota del 2 febbraio 1891.

Nella lettera di approvazione, che porta la data del 27 luglio 1893, sono anzi formulate le norme per la loro pratica applicazione nel modo seguente:

« Spetta al Comitato stabilire l'ordine dei lavori, dare una traccia sul modo di esecuzione e designare uno dei suoi componenti, che per la specialità dei suoi studi sia meglio in grado di portare un giudizio sul lavoro compiuto e di riferirne al Comitato. A questo componente, durante il rilevamento della zona, deve rivolgersi la Direzione del servizio, ove sorgano dubbi negli operatori ed egli dovrebbe recarsi sul posto, ove lo credesse opportuno, per esaminare cogli operatori i punti dubbi. Potrebbe anche senza invito fare una visita alla squadra, sempre che lo credesse necessario, per esaminare sul terreno ciò che si fa, senza però avere la direzione del personale che deve essere agli ordini dell'Ispettore capo dei lavori. »

In base a queste norme i membri del Comitato che, a senso della deli-

Digitized by Google

berazione del 7 giugno 1893, ebbero la direzione scientifica di lavori determinati, esercitarono la loro azione; così il Taramelli per le Alpi, lo Strüver per la zona vulcanica romana, il Capellini ed il Cocchi per le Alpi Apuane, per la Toscana e per l'Italia centrale e meridionale. Essi potranno comunicare al Comitato le loro osservazioni.

Benchè lo scrivente sia stato impedito dagli altri suoi impegni, inerenti al servizio generale dell'Ispettorato delle miniere, di occuparsi quanto avrebbe desiderato delle questioni speciali relative al servizio geologico, non ha mancato tuttavia di fare nella decorsa campagna geologica un'ispezione ai lavori di rilevamento nelle Alpi Occidentali recandosi, in compagnia dell'ingegnere-capo Baldacci nei vari centri di lavoro, cioè prima nella valle dell'Orco, poi nell'alta valle del Gesso spingendosi pel piano Volasco sin presso al confine francese, indi nell'alta valle della Dora Riparia sino al Monginevro e a Sestrières nell'alta valle del Chisone. Si recò per ben due volte a Carrara per esaminarvi coi professori Cappellini e Cocchi, membri delegati dal Comitato, la Carta geologica delle Alpi Apuane, che l'ingegnere Zaccagna stava terminando, prima di fare al Ministero le definitive proposte di pubblicazione.

L'ispezione nelle Alpi Occidentali[1] gli suggerì anzi le osservazioni sulla clas-

---

[1] Credo opportuno riportare qui un brano di una lettera da me scritta in Torino all'Ingegnere capo dei rilevamenti, in data 27 agosto 1893:

. . . . . .

« In questa occasione credo bene ricordare ciò che già dissi a voce, che cioè i rilevamenti parziali, dovendo essenzialmente servire alla formazione della Carta geologica regolare al 100 000, conviene che in essi si tenga conto bensì di tutte le particolarità del terreno che possono servire all'illustrazione della Carta stessa con sezioni, vedute, diagrammi, ecc., ed alle discussioni sulla cronologia ed oro-genesi delle varie formazioni, ma non è necessario che essi indichino dappertutto quei minuti particolari che non potrebbero poi figurare in modo uniforme nella Carta. Mi riservo di provocare a suo tempo sulla questione del raggruppamento delle formazioni le deliberazioni del Comitato geologico, ma ritengo che esso non vorrà imporre un sistema di delimitazione o di colorazione che fondandosi specialmente su criterii petrografici possa rendere in molti casi difficilissimo e talora anche impossibile segnare i passaggi da una formazione all'altra e dar luogo in ogni caso ad un lavoro sproporzionato al personale ed ai mezzi di cui l'Ufficio dispone e che richiederebbe un tempo lunghissimo per essere compiuto.

« Raccomando ancora di segnare sempre con tutta la possibile accuratezza i giacimenti di minerali utili, sia metallici che litoidi, anche se non coltivabili nelle presenti condizioni dell'industria. Per la indicazione e l'illustrazione di tali giacimenti converrà valersi non solo delle osservazioni e delle informazioni che si possono raccogliere sopra luogo, ma anche delle numerose notizie che in proposito si conservano negli uffici minerari e che si possono attingere da alcune opere speciali, come il Baretti, il Jervis, ecc. ».

Digitized by Google

sificazione e sulla rappresentazione geologica di quella regione alla scala di 1 a 100,000, sulle quali il Comitato è chiamato a pronunciarsi nella presente sessione.

Prima di venire al resoconto dei lavori speciali eseguiti nella decorsa campagna, tanto sul terreno, quanto nell'Ufficio e nei laboratorii, dobbiamo completare brevemente quanto già dicemmo nello scorso gennaio relativamente alla preparazione delle carte topografiche della Calabria al 100,000, senza tratteggio indispensabile per continuare la pubblicazione della Carta geologica normale di quella regione.

Il Ministero dei Lavori Pubblici avendo dichiarato di non potere, per mancanza di fondi in bilancio, più prestare il suo concorso per questo lavoro, ed essendo d'altronde indispensabile provvedere sollecitamente alla formazione di simile carta per poter ultimare la pubblicazione geologica della Calabria, secondo le proposte e deliberazioni del Comitato approvate dal Ministero, si intese coll'Istituto geografico una combinazione mercè cui la Carta senza tratteggio potrà essere terminata entro due anni, mediante il concorso dell'Istituto suddetto per lire 2000, oltre alla provvista delle pietre, alla somministrazione dei trasporti ed alla sorveglianza del lavoro e con una spesa a carico dell'Ufficio geologico che potrà essere ridotta a lire 4000 all'anno.

La somma necessaria era, come è noto al Comitato, già stata preventivata per l'esercizio corrente, e potrà, senza nuocere agli altri servizi, trovarsi nei bilanci futuri, riportando, ove occorresse, le ultime lire 4000 su due esercizi. Con ciò si potranno avere entro il 1895 i 14 altri fogli della Calabria pronti; anzi aggiungendovi i 6 fogli ormai terminati sarà assicurata ed in parte anche compiuta la pubblicazione della Carta geologica normale di tutta la Calabria alla scala di 1 a 100,000.

Resoconto dei lavori eseguiti nella decorsa campagna.

Passiamo ora al resoconto dei lavori, il quale riguarderà specialmente quelli compiuti dal personale addetto al servizio geologico nel 1893; non si tralascerà tuttavia di accennare anche a ciò che fu fatto od iniziato nei primi mesi dell'anno corrente.

Rilevamento nelle Alpi Occidentali. — Il personale addetto al rilevamento delle Alpi si componeva nel 1893 dell'ingegnere Baldacci, incaricato della direzione del lavoro, e degli ingegneri Mattirolo, Novarese, Franchi e Stella. Per varie ragioni, il rilevamento nelle regioni alpine non si cominciò che nel mese di luglio, e terminò verso la fine di ottobre.

L'ingegnere Baldacci oltre ad occuparsi della direzione del rilevamento, fece da prima varie escursioni coll'ingegnere Mattirolo per riconoscere la serie dei terreni, e per ragioni non direttamente inerenti al rilevamento, nelle regioni del Moncenisio, nei dintorni di Courmayeur, nell'alta Val Tournanche,

Digitized by Google

al Breil, falde del Monte Cervino e Colle del Théodule. Fu in seguito coll'ingegnere Novarese nella valle dell'Orco, a Cuorgné, Noasca, Ronco, Ceresole Reale, al Gran Paradiso, Val Savaranche, Colle del Nivolet.

Ritornò quindi, come dissi già, con me e coll'ingegnere Novarese nella valle dell'Orco, e successivamente mi accompagnò coll'ingegnere Franchi nella valle del Gesso che si percorse dalle Terme di Valdieri pel Piano Volasco sino al lago di Valle Scura (metri 2300). In altra gita fu pure con me e coll'ingegnere Mattirolo da Cesana al Colle di Clavières ed a quello di Sestrières. Inoltre si occupò in varie gite del rilevamento della tavoletta di Chatillon che riconobbe quasi tutta, rilevandone poi alla scala di 1/25,000, oltre altri tratti, il quadrante S.O, cioè un'area complessiva di 155 a 160 chilometri quadrati. Egli impiegò in queste varie gite 68 giorni percorrendo 1319 chilometri.

L'ingegnere Mattirolo, oltre alle gite fatte come sopra, completò varie tavolette nella valle di Susa, e cioè quelle di Oulx, Bardonnecchia, Cesana, Sestrières, rilevando circa 245 chilometri quadrati, impiegando nelle varie escursioni di ricognizione e rilevamento 63 giorni e percorrendo 1478 chilometri.

L'ingegnere Novarese lavorò, d'accordo coll'ingegnere Stella, nella valle dell'Orco e dedicò alcune gite al completamento di certi tratti nelle valli di Lanzo; per opera di detti due ingegneri si compierono nel 1893 le tavolette (1 a 25^m) di Cuorgné N.O e S.O, Chialamberto N.E e S.O, Levanna S.E, Novalesa N.E, Gran Paradiso S.E, e poco manca a finire quelle di Cuorgné N.E e S-E. Vennero inoltre incominciate le tavolette di Champorcher S.O e N.E e quella di Castellamonte. L'ingegnere Novarese rilevò circa 231 chilometri quadrati, impiegandovi 75 giorni e percorrendo 1632 chilometri.

L'ingegnere Franchi continuò nelle Alpi Marittime il rilevamento intrapreso negli anni precedenti e rilevò le tavolette di Demonte, Mollières e Madonna delle Finestre, toccando in parte anche quelle di Dronero e Boves. L'area da lui rilevata fu di 280 chilometri quadrati con 111 giorni di campagna e percorrendo 2227 chilometri.

L'ingegnere Stella, oltre le gite pel rilevamento delle tavolette di Cuorgné, fece d'accordo col professore Taramelli alcune escursioni nelle Alpi lombarde, rilevando circa 193 chilometri quadrati nella valle dell'Orco e 59 in quest'ultima regione, ossia complessivamente 252 chilometri quadrati in 94 giorni di campagna e percorrendo 1820 chilometri.

Alpi Apuane. — Furono eseguite dall'ingegnere Zaccagna e dall'aiutante Fossen le poche revisioni che ancora restavano a farsi in questa difficilissima regione e in parte delle circostanti, e alla fine del 1893 tutto era in pronto per il coordinamento delle singole tavolette al 25^m e loro disegno sopra una carta a scala metà da pubblicarsi. Il disegno topografico dei fogli della nuova Carta al 50^m da servire di base alla pubblicazione geologica, fu ultimato e riprodotto in zincotipia per cura dell'Istituto geografico militare.

Rilevamento della Toscana. — Questo rilevamento venne continuato nel

Digitized by Google

decorso anno per opera dell'ingegnere Lotti, e una breve escursione venne fatta anche dal dott. Di-Stefano coll'ingegnere Novarese per ricerca di fossili della zona a congerie nei dintorni di Monte Antico e St. Angelo. L'ingegnere Lotti rilevò per intiero le tavolette di Montepulciano e Greve nella scala di 1/50 m, completò quelle di Radicondoli, S. Casciano Val di Pesa, Radicofani, Prato, Borgo S. Lorenzo (1/50 m), Cutigliano (1/25 m); inoltre incominciò il rilevamento in quelle di Fanano, Porretta, Firenzuola, e praticò diverse revisioni nella Maremma. In queste varie escursioni rilevò, oltre le revisioni, 2005 km², percorrendo 3266 km., e impiegando 120 giorni. I dati particolareggiati sul suo rilevamento si trovano esposti in apposita relazione generale pel 1893.

Campagna romana. — In seguito al voto espresso dal Comitato nell'adunanza 7 giugno 1893, l'Ufficio ha disposto perchè si intraprendessero subito gli studi occorrenti a preparare una descrizione geologica della Campagna romana, affidandone l'incarico all'ingegnere Zezi, che diresse il rilevamento dei sei fogli già pubblicati, col concorso dell'ingegnere Viola per le nuove revisioni, dell'ingegnere Sabatini per gli studi petrografici e del dottor Di-Stefano per la parte paleontologica; la direzione scientifica ne è affidata al prof. Struever. Da ulteriori intelligenze fatte con quest'ultimo, risultò la opportunità di estendere il lavoro alla intiera zona vulcanica dell'Italia centrale, la quale coincide approssimativamente con l'area della provincia di Roma, con piccole porzioni delle contigue di Grosseto e di Perugia. In questa zona, della superficie di circa 12000 chilometri quadrati, abbiamo una prima parte già pubblicata (una metà circa) comprendente, oltre la Campagna romana propriamente detta, i vulcani Laziali e Sabatini, il gruppo della Tolfa e parte delle regioni circostanti; una seconda parte già rilevata e pronta per la pubblicazione dal Lago di Bolsena al mare; una terza nella regione sud-orientale della provincia rilevata, ma ancora da rivedersi; una quarta infine, comprendente la metà orientale del Viterbese, mancante ancora della nuova Carta a curve dell'Istituto geografico, ma nella quale si sono fatte in addietro diverse ricognizioni valendosi dell'antica Carta al 75,000 senza curve: questa ultima zona però, che comprende i Monti Cimini e la parte est del Lago di Bolsena, non arriva in complesso alla estensione di un foglio della Carta a 100,000; e siccome per il nostro scopo sarà sufficiente di preparare e pubblicare una cartina della intiera provincia nella scala di 1 al 500 m, la mancanza di carte dettagliate per questo angolo N.E non arrecherà alcun inconveniente alla buona riuscita del lavoro. Come appendice al lavoro poi si dovrà fare uno studio dettagliato sulla idrografia sotterranea, in ispecie per la Campagna romana, ed un altro sui giacimenti di pozzolana, in particolare dei dintorni di Roma.

Stabiliti per tal modo i termini del lavoro, l'Ufficio cominciò col distribuire le parti come segue, sotto la direzione dell'ingegnere Zezi e l'alta sorveglianza del prof. Struever, come è detto sopra: All'ingegnere Zezi la parte generale del lavoro, cioè bibliografia, topografia, idrografia, orografia, ecc., oltre al coor-

Digitized by Google

dinamento delle osservazioni che saranno fatte dagli altri collaboratori nelle diverse parti speciali; all'ingegnere Viola la revisione di tutta la parte non pubblicata a S.E di Roma e in particolare modo della catena dei Monti Lepini, di quella dei Monti Ernici, dei Monti Prenestini e dell'alta Valle dell'Aniene; all'ingegnere Sabatini lo studio petrografico delle principali roccie dei vulcani romani, valendosi del materiale esistente in Ufficio o da raccogliersi in apposite escursioni; al dott. Di-Stefano tutti gli studi paleontologici occorrenti, in particolare nei terreni secondari, da farsi sul materiale già raccolto od altro da raccogliersi in gran parte per cura dello stesso paleontologo; all'ingegnere Sormani la raccolta ed il coordinamento dei molti dati di idrografia sotterranea, in ispecie per la Campagna romana, esistenti in Ufficio o che si potranno avere dai Ministeri d'Agricoltura, Industria e Commercio e dei Lavori Pubblici, ovvero dall'Ufficio idraulico municipale; agli ingegneri Mattirolo ed Aichino lo studio dei giacimenti di pozzolana dei dintorni di Roma e di qualche altra parte della provincia, con la raccolta e l'esame dettagliato delle diverse pozzolane.

Distribuito il lavoro fra i singoli collaboratori, si diede subito mano alla esecuzione ed ecco quanto è stato fatto dopo la anzidetta adunanza del Comitato:

Nell'estate 1893 l'ingegnere Viola ha intrapresa e condotta a buon punto la revisione dei Monti Lepini, nei quali dovevasi specialmente fare la separazione dei vari piani cretacei. Credo superfluo l'entrare in dettagli su questo lavoro, intorno al quale il Viola ha presentato una relazione che sottopongo all'esame del Comitato. Basti per ora il dire che nei Lepini fu constatata la presenza dei piani urgoniano, turoniano e senoniano, e nel promontorio Circeo, sinora ritenuto cretaceo, si rinvennero invece esclusivamente i piani del Lias medio ed inferiore, cui si sovrappone direttamente l'Eocene.

L'ingegnere Sabatini eseguì una serie di escursioni nei vulcani laziali e nei braccianesi, facendo osservazioni e raccogliendo campioni di lave da studiarsi al microscopio, oltre a quelli già esistenti nelle collezioni dell'Ufficio. Tale studio è ora bene avviato e si spera di ultimarlo presto per quanto riguarda i Monti Laziali e loro dintorni. In quanto ai vulcani di Bracciano e dintorni restano a completarsi le osservazioni in posto, nello scopo principalmente di fare ricerche sulle diverse bocche eruttive e sulla provenienza delle varie lave, a complemento di quanto rivelerà il microscopio sulla natura di queste. Gli studi eseguiti sinora mostrano che la grande maggioranza delle lave esaminate appartiene alla classe delle Leucititi, e rare vi sono le leucotefriti e le trachiti: abbondanti poi vi sono i blocchi di aggregati minerali.

Il dott. Di-Stefano, oltre alla determinazione dei fossili dei Lepini esistenti in Ufficio o che venivano raccolti dall'ingegnere Viola, ebbe a fare diverse escursioni nei monti Tiburtini, Cornicolani e Lucani, ove è rappresentata tutta la serie dal Neocomiano al Retico, per farvi ricerca di fossili e raccogliere gli elementi necessari alla descrizione di quei gruppi. Fece pure una gita con l'in-

Digitized by Google

gegnere Viola al Circeo, dove trovò fossili in tale quantità da mettere fuori di dubbio la liasicità di quel monte, come lo stesso Di-Stefano annunciava alla Società geologica italiana nella riunione di Ivrea del settembre scorso.

Nell'Ufficio poi l'ingegner Zezi fece lo spoglio della copiosa Bibliografia romana preparandone un sunto cronologico che potrà far parte della Memoria descrittiva e raccogliendo materiali per la parte generale della medesima. L'ingegnere Sormani iniziò pure la raccolta dei dati idrografici esistenti in Ufficio; e gli ingegneri Mattirolo ed Aichino fecero una serie di gite alle principali cave di pozzolana dei dintorni di Roma, esaminandone il giacimento e raccogliendo campioni da analizzarsi.

In complesso il lavoro è abbastanza avviato in tutte le sue parti e, continuando in tal modo, si spera entro il 1896 di darlo compiuto secondo il programma prestabilito.

Regione abruzzese. — In questa parte del versante adriatico dell'Italia centrale restavano a completarsi alcune tavolette nella provincia teramana presso il confine con le Marche, dove attualmente è interrotta la carta topografica dell'Istituto geografico militare. A questo lavoro fu applicato l'aiutante sig. Moderni, il quale peraltro non potè dedicarvi molto tempo perchè distratto da altre occupazioni. Egli potè completare le tavolette già in corso di *Teramo* e *Montorio al Vomano* ed incominciare le altre due di *Nereto* e *Civitella del Tronto* che sole rimangono a rilevarsi in quell'estrema parte dell'Abruzzo verso il Tronto. Nulla di specialmente notevole fu riscontrato in questa zona costituita essenzialmente da Eocene (scisti e calcari marnosi), da Miocene (argille ed arenarie), da Pliocene (argille, sabbie e ghiaie) e da Quaternario (argille e ghiaie) che in alcuni punti si eleva sino a 600 metri sul mare e contiene giacimenti di una cosidetta pozzolana, utilizzata sul luogo per lavori idraulici.

Il Moderni impiegò in questo lavoro 29 giornate, col percorso di chilometri 831, rilevando 190 chilometri quadrati.

Italia meridionale. — Nel corso del 1893 non si potè eseguire alcuna delle revisioni che erano state proposte per le provincie di Salerno e Potenza. Soltanto l'aiutante Cassetti praticò, sotto la direzione dell'ing. Zezi varie revisioni nei terreni cretacei dell'alta Valle del Volturno, compresi nelle tavolette di Piedimonte, Morcone, Venafro, Teano e Caiazzo specialmente per le distinzioni e le delimitazioni dei calcari che ne costituiscono gli elevati gruppi montuosi; egli raccolse anche gli elementi per alcuni cenni geologici del gruppo del Matese, che vennero poi pubblicati nel Bollettino. Pel resto del suo rilevamento egli presentò una dettagliata relazione che si potrà in seguito pubblicare. Egli percorse nelle sue gite di revisione 2223 chilometri impiegandovi 90 giorni di campagna.

Vallata del Po. — Il poco che si è potuto fare per avanzare il lavoro della Carta geognostico-idrografica della Valle del Po nel 1893, fu tutta opera del solo

Digitized by Google

prof. Taramelli il quale vi dedicò gran parte del poco tempo che gli rimaneva disponibile. Egli potè ciò malgrado completare diverse tavolette che erano in corso di lavoro e incominciarne altre al nord di Milano.

Ultimamente però il Taramelli (primi mesi del 1894) ebbe a sua richiesta l'aiuto dell'ing. Stella del nostro Ufficio, col mezzo del quale potè completare alcune parti che ancora mancavano, specialmente nella bassa pianura padana, e procedere ad un coordinamento generale delle varie zone rilevate da operatori diversi ed al disegno delle carte di insieme, prima alla scala del 100m. e poi al 500m., nonchè di altre carte speciali che saranno presentate al prossimo Congresso geologico internazionale di Zurigo. Intanto è stata diramata una circolare ai comuni della pianura padana per informazioni sulle acque sotterranee.

Riassunto dell'area rilevata nelle diverse zone nel 1893.

Alpi Graje	Km. q.	579
» Cozie	»	245
» Marittime	»	280
» Centrali	»	59
Toscana	»	2 005
Abruzzo	»	190
Vallata del Po	»	768
Totale	Km. q.	4 126

cui aggiungendo le aree rilevate precedentemente si ha il totale seguente alla fine del 1893:

Sicilia (intiera)	Km. q.	25 461
Calabria (intiera)	»	15 132
Italia meridionale (intiera)	»	28 569
Italia centrale	»	41 522
Toscana (con le Alpi Apuane)	»	18 282
Alpi Occidentali e Liguria	»	7 585
Alpi Centrali	»	539
Vallata del Po	»	18 812
Totale	Km. q.	155 902
NB. L'area totale del Regno è di	Km. q.	286 588

Lavori di campagna eseguiti nei primi mesi del 1894. — I lavori di campagna vennero ripresi nei primi mesi del corrente anno dagli ingegneri Baldacci, Lotti, Viola e dall'aiutante Cassetti.

Digitized by Google

Soltanto l'ing. Lotti si occupò di nuovi rilevamenti, mentre gli ingegneri Baldacci, Viola e il Cassetti si occuparono di lavori di revisione. Il primo di essi fece alcune gite col Cassetti nel gruppo del Massico (provincia di Caserta), donde poi si recò a rivedere alcune parti delle tavolette di Salerno, Pisciotta e Sapri per eseguire delle delimitazioni nei terreni secondari di quelle regioni.

L'ing. Lotti nei mesi di gennaio e marzo attese prima ad uno studio particolareggiato dei graniti del Monte Capanne (Elba), indi al rilevamento della tavoletta di Montalcino, che completò nel mese di aprile.

Nel mese di aprile l'ing. Baldacci coll'ing. Viola si recarono in Basilicata e particolarmente a Marsiconuovo, Tramutola, Viggiano e Moliterno per delimitarvi l'esteso ed importante affioramento di scisti diasprini variegati a radiolarie e di calcari a liste e noduli di selce con Halobie, appartenenti al piano Carnico: la delimitazione di questa formazione, della sovrastante dolomia principale e di altri terreni secondari occupò l'ing. Baldacci nel mese di aprile, mentre l'ing. Viola dovè impiegare in quel lavoro anche parte del maggio. Le tavolette rivedute sono quelle di Marsiconuovo, Moliterno, Montemurro, Latronico, Potenza, Polla, Avigliano, Muro Lucano e Sala Consilina.

Il lavoro compiuto in queste gite fu assai soddisfacente tanto per la vastità dell'area riveduta, quanto per l'accertamento ed esatta determinazione cronologica di un estesissimo affioramento triasico, che con direzione parallela a quella dell'Appennino si estende quasi continuo dalla Calabria alla provincia di Salerno.

Numerosi fossili trovati nei calcari triasici di varie località non lasciano alcun dubbio per le determinazioni dell'epoca cui appartengono.

L'aiutante Cassetti impiegò le sue gite del mese di aprile a studiare i Monti Tifatini in provincia di Caserta. Dal suo studio sembra che si possa ormai essere certi della assenza di affioramenti triasici alla base di quei monti.

Lavori dell'Ufficio. — Pubblicazioni. — Quantunque nel 1893 l'Ufficio non abbia fatto alcuna speciale pubblicazione oltre il Bollettino, esso però ebbe un certo lavoro per la preparazione di importanti pubblicazioni che vedranno la luce nel 1894. Esse sono:

1. *La Carta geologica della Calabria nella scala di 1 a 100 mila*, di questa Carta, che fa seguito a quella della Sicilia nella stessa scala, da tempo pubblicata, furono stampati nel 1893 i fogli 237 (S. Giovanni in Fiore), 238 (Cotrone), 242 (Catanzaro) e 243 (Isola di Capo Rizzuto), e si è preparato il disegno geologico del 236 (Cosenza) e del 241 (Nicastro) attualmente in corso di stampa. Questi sei fogli, i soli dei quali si abbia finora la edizione senza tratteggio, comprendono la parte centrale della Calabria e saranno pubblicati insieme con una tavola di sezioni alla fine del 1° semestre 1894;

2° *La Carta generale della Calabria nella scala di 1 a 500 mila*; anche questa Carta che va posta a corredo di una Memoria descrittiva dell'inge-

Digitized by Google

gnere Cortese, è stata disegnata nel 1893 ed ora trovasi in corso di stampa insieme con due tavole di sezioni. Tanto per questa quanto per la Carta precedente è stata studiata una gamma di colori in armonia, per quanto era possibile, con quelli della Carta geologica d'Europa, e ciò in conformità ad una deliberazione del Comitato;

3° *La Carta geologica delle Alpi Apuane nella scala di 1 a 50 mila;* di questa Carta, divisa in quattro fogli, si è dovuto eseguire a mano tutto il disegno topografico mancandone una edizione senza tratteggio che potesse utilizzarsi allo scopo, e questo portò un lavoro non indifferente, eseguito da apposito disegnatore sotto la sorveglianza dell'ingegnere Zaccagna. Dei quattro fogli predetti fu poi eseguita la riproduzione zincografica, che ora si sta completando con le scritturazioni geologiche, per poi passare alla stampa del nero e dei colori. A questa Carta saranno annesse alcune tavole di sezioni, che l'ingegnere Zaccagna sta preparando, e più tardi anche la Memoria descrittiva dello stesso autore.

Tutte le Carte ora indicate vedranno la luce entro il 1894 e così pure la Memoria descrittiva della Calabria, che l'ingegnere Cortese presenta in questa circostanza.

Nel *Bollettino* del 1893 poi inoltre vanno segnalati alcuni articoli con cartine e sezioni geologiche di interesse locale, ma illustranti località finora poco conosciute, quali il Gargano con la Punta delle Pietre Nere, l'Isola di Zante, i dintorni di Teramo, il gruppo del Matese, ecc., oltre ad una memoria illustrativa delle Isole Pontine dell'ingegnere Sabatini con carte e sezioni geologiche.

Collezioni. — In quest'anno fu intrapreso il riordinamento generale delle collezioni, affidato all'ingegnere Lotti, il quale vi ha dedicato gli intervalli di tempo che le escursioni in campagna gli lasciarono liberi. Questo lavoro era anche reclamato dal bisogno di spazio per i nuovi materiali che vengono di continuo ad aggiungersi ai vecchi a misura che avanza il rilevamento, e quindi dalla eliminazione di una certa quantità di materiale ingombrante, duplicato od inutile, specialmente nella categoria dei minerali industriali, ivi compresi i combustibili fossili. Ed è appunto in questa parte delle collezioni che si incominciò lo sgombero ed il riordinamento, il quale può dirsi ormai quasi compiuto. Anche nella collezione delle roccie e dei fossili a corredo della Carta geologica si è fatto un primo lavoro di epurazione per dare posto al nuovo materiale, in specie proveniente dai rilevamenti alpini. Si è pure iniziata una collezione di minerali tipici valendosi del materiale esistente in Ufficio e che si trovava sparso nelle diverse raccolte.

Biblioteca. — Secondo il voto espresso dal Comitato ed approvato dal Ministero, si è preparata la pubblicazione del Catalogo della biblioteca messo al corrente a tutto il 1893. Fu un lavoro materiale, ma abbastanza lungo e faticoso, perchè si trattava di completare, riordinare e classificare oltre a 7000 schede, ricopiandole poi nell'ordine prestabilito e secondo un programma ap-

Digitized by Google

provato dal Comitato: in appendice vi si metterà l'Elenco dei libri e delle carte esistenti presso l'Ispettorato delle miniere, dei quali è stato pure preparato il Catalogo a schede. Ora tutto il lavoro è pronto per la stampa e sono aperte le trattative con la Tipografia Nazionale per la sua pubblicazione, rimanendo la spesa entro il limite prestabilito di lire 1500 per 400 copie.

Laboratorio chimico-petrografico. — I lavori eseguiti nel laboratorio durante l'anno 1893 si riferiscono, oltre che al rilevamento geologico, a saggi ed analisi aventi scopo minerario od industriale. I campioni analizzati chimicamente ammontano a un centinaio circa.

Fra questi lavori figurano parecchi saggi di combustibili fossili italiani, di minerali cinabriferi e di noduli fosfatici provenienti da Santa Maria di Leuca e dintorni.

Noterò come nel 1893 il laboratorio sia stato fornito dei principali apparecchi che ancora mancavano per il suo regolare andamento, per modo che il medesimo trovasi ora sufficientemente organizzato. La spesa per tali acquisti, ammontante a quasi lire 2000, fu gravata sui fondi residui dei bilanci precedenti, durante i quali ebbero in parte luogo le ordinazioni relative.

Anche nella sezione petrografica si è lavorato attivamente e si fecero oltre a 500 preparati microscopici. In essa l'ingegnere Sabatini, specialmente applicato a tal parte del servizio, oltre a lavori relativi ai rilevamenti geologici, completò lo studio delle roccie delle Isole Pontine (vedi articolo nel *Bollettino* 1893) ed iniziò l'esame delle lave dei vulcani romani, facendone un centinaio di preparazioni.

L'ingegnere Viola studiò la roccia eruttiva della Punta delle Pietre Nere da lui raccolta e varie roccie dell'Elba a corredo di un lavoro dell' ingegnere Lotti sui graniti di Fetovaia.

L'ingegnere Novarese si applicò allo studio del materiale da lui raccolto nelle Alpi Occidentali ed ha preparato un lavoro sulla diorite gneissica di Valsavaranche. L'ingegnere Franchi studiò pure molte roccie delle Alpi Marittime da lui raccolte nel rilevamento e in parte descritte nel suo lavoro sul massiccio cristallino ligure (*Bollettino* 1894, n. 1), non che una serie di roccie delle Alpi Apuane per incarico dell'ingegnere Zaccagna. L'ingegnere Stella finalmente esaminò molte roccie delle Alpi Occidentali e Centrali, preparando su quest'ultime un articolo inserito nel *Bollettino* predetto.

Paleontologia. — Il dott. Di-Stefano continuò nel corso dell'anno lo studio dei fossili necessario per l'esatta determinazione dei terreni, pigliando in esame molte collezioni che riuscirebbe prolisso di tutte enumerare. Fra di esse vanno notate, come più importanti, quelle del Trias superiore della Punta delle Pietre Nere e di Monte Massico; del Lias inferiore di Sambuco (Valle della Stura di Cuneo) e di Roaschia (Valle del Gesso); del Lias inferiore e medio del Promontorio Circeo; del Titonico e dei piani cretacei (Neocomiano, Albiano, Cenomaniano e Senoniano) di Val Bevera, presso il confine franco-

Digitized by Google

italiano, in provincia di Porto Maurizio; dell'Urgoniano del Matese, di Pietraroja e dei Monti di Presenzano, del Terziario superiore di Sant'Angelo e di Monte Antico (Maremma toscana), ecc.

Il dott. Di-Stefano, secondo richiesero i bisogni del rilevamento, prestò l'opera sua anche sul terreno. In marzo fece una gita alla Punta delle Pietre Nere che, geologicamente parlando, è forse la località più interessante della costa italiana dell'Adriatico. Vi raccolse buon numero di fossili, i quali permisero di assegnare al Trias superiore quel lembo di calcari neri associati a importanti roccie eruttive. Questo fatto, constatato coi nostri lavori di rilevamento, è della più grande importanza perchè mette in esatta luce quella singolare piccola Punta delle Pietre Nere, sulla quale hanno scritto Tchihatcheff, Pilla e Hauer.

In giugno egli si recò con l'ingegnere Novarese in provincia di Grosseto per farvi uno studio stratigrafico-paleontologico minuto del Terziario superiore di Sant'Angelo e di Monte Antico.

Una terza gita fece il Di-Stefano al promontorio Circeo, accompagnato dall'ingegnere Viola, ed altre parecchie nei Monti Tiburtini, Lucani e Cornicolani per ricerche di fossili, come è detto più sopra parlando del lavoro sulla Campagna romana.

Incarichi diversi del personale. - L'ingegnere Baldacci fece parte nei primi mesi del 1893 della Commissione nominata dal Ministro dell'Interno, per studiare le cause degli sprofondamenti del suolo di Napoli e la fognatura di quella città. Per conto del R. Ispettorato delle Ferrovie si occupò dello studio della galleria del Monte Moneta (linea Terracina-Formia), indi fece parte della Commissione nominata dal Ministro dei Lavori Pubblici per lo studio dei tracciati del tratto S. Arcangelo-Urbino sulla linea S Arcangelo Fabriano; preparò insieme all'ingegnere Zaccagna i profili geologi della linea Aulla-Lucca, e studiò i giacimenti lignitiferi della provincia di Benevento. Ebbe finalmente a presentarsi quale testimonio ai Tribunali di Messina e di Milano per cause penali e civili indipendenza dai disastri della Galleria Peloritana e della frana di Grassano.

L'ingegnere Mattirolo studiò col Baldacci un punto controverso del confine italo-francese al Colle della Beccia (Moncenisio), e le quistioni relative all'acqua potabile di Torino.

L'ingegnere Novarese ebbe l'incarico privato, previa la debita autorizzazione superiore, della temporanea direzione delle miniere di mercurio del Cornacchino al Monte Amiata.

Congresso internazionale di Zurigo. — Come è noto avrà luogo in questo anno la 6ª sessione del Congresso geologico innternazionale a Zurigo. Di tale circostanza è stato parlato nella adunanza del Comitato dello scorso gennaio e si decise di prendervi parte con una esposizione di carte e campioni aventi carattere di novità, o speciale importanza scientifica, e già sono state fatte le pratiche necessarie per lo spazio necessario ed il loro collocamento. Le carte

Digitized by Google

sono ora in via di preparazione o di stampa e saranno: 1° Una Carta geologica generale dell'Italia nella scala di 1 a 500 m, portata al corrente degli ultimi rilevamenti e colorata con la gamma adottata per le carte d'insieme internazionali; 2° La Carta geologica speciale della Calabria nella stessa scala, in corso di stampa con due tavole di sezioni, con tinte, per quanto è possibile, in armonia con quelle della scala internazionale; 3° La Carta geologica dettagliata della Calabria centrale, in sei fogli, nella scala di 1 a 100 m, in corso di stampa con una tavola di sezioni e con tinte analoghe alle precedenti; 4° La Carta geologica delle Alpi Apuane, in quattro fogli nella scala di 1 a 50m e con tavole di sezioni annesse: questa carta è attualmente in corso di stampa, ma se non sarà pronta per l'epoca stabilita, si esporrà colorata a mano; 5° Una Carta speciale delle valli di Lanzo in Piemonte, nella scala di 1 a 100m, colorata a mano e riportante i dettagliatissimi rilevamenti ivi eseguiti nel 1893 dal personale dell'Ufficio.

Oltre alle carte predette si procurerà di mandare a Zurigo campioni di roccie e fossili relativi alle medesime e ad altri lavori di speciale interesse, come gli ultimi dell'ingegnere Lotti sull'isola d'Elba e quelli dell'ingegnere Viola e del dott. Di-Stefano sulla Punta delle Pietre Nere.

Esposizione di attualità geologiche. — A proposito di esposizioni debbo accennare ad una piccola collezione di roccie e fossili, e precisamente quelle ora indicate dell'Isola d'Elba (Fetovaja) e della Punta delle Pietre Nere al Gargano, mandata a Parigi in seguito a richiesta del prof. Meunier per una esposizione di attualità geologiche che esso tiene in quel Museo di Storia Naturale. Ai campioni furono unite due brevi memorie degli ingegneri Lotti e Viola sulle località illustrate. Il prof. Meunier, con lettera del 15 maggio ultimo, si professa grato del concorso da noi prestato alla sua esposizione, e sappiamo che tutto è stato messo a posto e che i campioni saranno rimandati in tempo per poterli spedire a Zurigo come è detto sopra.

Adunanze della Società geologica. — All'adunanza estiva di questa Società, che ebbe luogo a Ivrea nel settembre 1893, presero parte, oltre allo scrivente, gli ingegneri Baldacci, Mattirolo, Viola, Novarese, Stella e il dott. Di-Stefano, del nostro Ufficio geologico. Il Di-Stefano vi fece una comunicazione sui calcari liasici fossiliferi del Monte Pollino in Calabria, ed un'altra sui calcari pure liasici del Monte Circeo, sinora ritenuto intieramente cretaceo, ed il Novarese scrisse la Relazione sull'escursione fatta nel Canavese da lui con altri membri della Società e cittadini di Ivrea.

L'adunanza invernale di quest'anno ebbe luogo in Roma presso il nostro Ufficio con un concorso relativamente grande di soci. In essa furono fatte diverse comunicazioni interessanti, e fra queste una dell'ingegnere Novarese sopra i fossili triasici da lui rinvenuti a Pari in Toscana e un'altra dell'ingegnere Franchi sopra una speciale struttura dello gneis da lui osservata nelle Alpi Marittime. In seguito poi a proposta dell'ingegnere Lotti venne scelta

Digitized by Google

la città di Massa Marittima a sede della adunanza estiva, con programma di escursioni ai giacimenti metalliferi ed alle miniere dei dintorni, ai soffioni boraciferi di Monterotondo, ed all'Isola d'Elba; per la quale ultima escursione si spera di avere a disposizione della Società il piroscafo dell'attuale affittuario delle Miniere, col quale ho fatto io stesso le pratiche necessarie.

Resoconto delle spese per l'anno 1898

I. Assegni al personale straordinario:

Due disegnatori (pel 1° semestre a L. 140 e pel 2° a L. 150)		L. 3,480.00	
Uno scrivano (a L. 120)		» 1,440.00	
Un usciere (a L. 100)		» 1,200.00	
Due inservienti (a L. 90 e L. 80)		» 2,040.00	
		L. 8,160.00	L. 8,160.00

II. Indennità di campagna e trasferte diverse:

Rilevamento normale	Alpi occidentali	L. 6,499.34		
	Alpi centrali	» 300.00		
	Alpi Apuane	» 1,550.64		
	Toscana centrale	» 2,463.54		
	Abruzzi	» 488.48		
	Provincia romana	» 2,651.42		
	Italia meridionale	» 1,461.54		
		L. 15,414.96	L. 15,414 96	
Carta della Valle del Po			» 609.55	
Adunanze del Comitato			» 851.00	
Ispezioni dei membri del Comit. e dell' Ispett. Capo, ricerche di fosfati, ecc.			» 890.51	
			L. 17,766.02	L. 17,766.02

III. Spese d'Ufficio, Biblioteca e Collezioni:

Spese d'Ufficio (cancelleria, posta, trasporti, riscaldamento, ecc.), in Roma	L. 2,686.44	
Id. (Idem) nei centri di rilevamento	» 758.05	
Acquisto libri e carte per la Biblioteca	» 1,219.25	
Consumo di carte topografiche	» 101.46	
	L. 4,765.20	L. 4,765.20

IV. Pubblicazioni diverse:

Bollettino annuale	Testo	L. 2,346.50	
	Tavole	» 1,089.95	
	Estratti	» 101.40	
		L 3,537.85	L. 3,537.85

Da riportare . . . . . L. 30,691.22

Digitized by Google

Riporto L.			30,691.22
Carta di Calabria al 100m. — Trasporti litografici dei fogli 236, 237, 238, 241, 242, 243	L. 92.50		
Carta di Calabria al 100m. — Stampa dei fogli 237, 238, 242, 243	» 5,952.50		
Carta di Calabria al 500m. Trasporto litografico	» 31.50		
Carta delle Alpi Apuane al 50m Zincografie	» 136.00		
	L. 9,750.35	L.	9,750.35
V. Laboratorio chimico-petrografico:			
Acquisto apparecchi per Laboratorio chimico	L. 1,883.95		
Materiali di consumo e spese diverse	» 488.94		
Preparazione di sezioni microscopiche fuori ufficio	» 131.30		
	L. 2,504.19	L.	2,504.19
VI. Impianto e manutenzione dell'Ufficio:			
Riparazioni al locale e nuovi adattamenti	L. 157.00		
Id. alle stufe (negli anni 1891-92-93)	» 406.25		
Id. ai mobili.	» 189.00		
Provvista di un banco per collocamento di carte	» 100.00		
Acquisto di una tenda da campagna	» 44.40		
Id. di termometri.	» 30.00		
	L. 926.65	L.	926.65
VII. Spese diverse e straordinarie:			
Onorario di un disegnatore a Carrara per 11 mesi a L. 150 al mese. . .	L. 1,650.00		
Trasferta dell'aiutante Manara per il disegno Carta delle Alpi Apuane .	» 389.60		
Compensi straordinari al personale dell'ufficio.	» 1,200.00		
Compenso a L. Bruno per lavori nella Valle del Po.	» 500.00		
Missione Issel a Zante per studio del terremoto	» 1,000.00		
Sussidio alla Società geologica	» 500.00		
Busto in bronzo dell' Ispettore-Capo Giordano	» 400.00		
Incisione dei fogli 236 e 241 della Carta di Calabria	» 2,969.60		
Somma prelevata per il servizio minerario	» 1,685.37		
Assicurazione del fabbricato	» 466 00		
	L. 10,760.57	L.	10,760.57
Totale spese nel 1893 . . .		L.	54,632.98
La somma disponibile per l'anno 1893 risulta dalle due mezze annualità, 1892-93 (L. 55,000) e 1893-94 (L. 50,000), e cioè		L.	52,500.00
Vi fu quindi una maggiore spesa di		L.	2,132.98

la quale somma fu prelevata dai residui degli anni precedenti.

Digitized by Google

DISCUSSIONE DELLE NORME DEFINITIVE DA ADOTTARSI PER LA CLASSIFICAZIONE E LA RAPPRESENTAZIONE DEI TERRENI NELLA SCALA DA 1 A 100 000, ESTESA ALLE ALPI OCCIDENTALI.

Come risulta dal presente e dai precedenti resoconti annuali il rilevamento geologico regolare delle Alpi Occidentali cominciò nel 1888 con due operatori; esso continuò senza interruzione nelle campagne successive essendo il numero degli operatori stato portato a tre nel 1890 ed a quattro nel 1892. Sommando insieme le aree che furono date come completamente rilevate anno per anno nelle sei campagne suddette risulterebbe una superficie totale di oltre a 7800 chilometri quadrati fra i tre centri di rilevamento delle Alpi Marittime, delle Cozie e delle Graie. Ma in realtà, se si guarda il diagramma che rappresenta lo stato complessivo dei lavori, si vede che l'insieme della superficie che può considerarsi completamente rilevata non ammonta che a poco più di 4,000 chilometri quadrati oltre a circa altrettanta area rilevata in gran parte ma non ancora completamente e ad altra area presso a poco eguale appena esplorata e non rilevata che in piccola parte.

La ragione della differenza sta nel fatto che in quasi tutte le tavolette che erano già da alcuni anni considerate come definitivamente studiate si resero necessarie, in seguito a nuove esplorazioni e revisioni, modificazioni e completamenti che si fecero poi figurare come lavoro delle campagne successive. Per evitare simili duplicazioni nei resoconti conviene stabilire di non dare più in avvenire come rilevamenti definitivi quelli ancora mancanti di qualche benchè minima parte e neppure comprendervi nel computo i perfezionamenti o completamenti risultanti da revisioni di tavolette già considerate come definitivamente rilevate; ma ciò non può avere che un interesse statistico ed amministrativo e non ha, come si vede, nulla a che fare col merito del lavoro.

Credo piuttosto opportuno che il Comitato prenda in diligente esame le cause che possono aver dato luogo ai suaccennati ritocchi e completamenti i quali, essendo fatti ritornando con troppa frequenza sulle tavolette già considerate come completamente rilevate, possono far ritardare soverchiamente il compimento del lavoro. La Carta non potrà evidentemente considerarsi definitiva se non dopo che avrà avuto luogo il rilevamento di tutta la regione ed avrà potuto farsi la revisione finale pel generale coordinamento delle operazini fatte nelle varie sue parti.

Trattandosi di una regione tanto difficile e per la quale si presentano ancora questioni molto controverse non si può certamente pretendere che i varii operatori abbiano tutti esattamente lo stesso modo di vedere e si valgano di procedimenti identici. Una certa latitudine riuscirà anzi utile al perfezionamento del lavoro perchè darà luogo a discussioni dalle quali scaturirà la giusta interpretazione dei fatti osservati da persone diverse, senza idee preconcette, in zone tanto più vaste ed in circostanze tanto più variate.

Digitized by Google

D'altra parte conviene preoccuparsi del tempo in cui la Carta normale, che è lo scopo principale e concreto di tutti i nostri sforzi, potrà essere ultimata. Procedendo col sistema attuale non solo la Carta di tutte le Alpi non potrebbe essere finita che entro un tempo molto lungo (forse fra non meno di venti altri anni), ma non potrebbe probabilmente neanche riuscire tale da rappresentare colla stessa accuratezza ed uniformità le parti del terreno più o meno facilmente accessibili.

È noto che specialmente nei terreni cristallini, i quali hanno tanto sviluppo nelle Alpi, si trovano alcune formazioni che passano l'una nell'altra per gradi insensibili, si avvicendano, si compenetrano reciprocamente in maniera che il volerne rappresentare geometricamente sulla carta tutti i contorni darebbe già luogo ad un lavoro materiale lunghissimo, oltremodo malagevole e qualche volta impossibile anche nelle località di facile accesso. Trattandosi poi di località tanto scabre e difficili a percorrersi, come sono le alte Alpi, la cosa richiede, a mio modo di vedere, speciali provvedimenti. Proporrei pertanto che nella serie dei terreni da rappresentarsi nella nostra Carta normale al 100 000 si facessero opportuni raggruppamenti, i quali, pur conservando alla Carta il maggior possibile interesse scientifico, permettessero di ottenere in essa tutta la desiderabile uniformità di rappresentazione conciliabile colla speditezza del rilevamento e colla sicurezza e precisione delle linee di contatto.

Il raggruppare per uniformità di rappresentazione sulla Carta generale al 100 000 diverse formazioni aventi comunanza di origine e di giacitura e passanti insensibilmente l'una nell'altra non impedirà certamente ai nostri geologi di tener conto dappertutto, dove la cosa non riesce troppo malagevole, dei fatti che intorno ai reciproci rapporti delle roccie e delle formazioni stesse si possono osservare; le note relative potranno essere poste come illustrazioni della Carta a corredo delle memorie descrittive, ma, come ho premesso, ritengo indispensabile che nella formazione della Carta d'insieme si proceda colla maggior possibile scioltezza e che del lavoro da farsi si possa avere una idea abbastanza concreta per potersi rendere conto della vera sua entità.

Dopo ciò credo opportuno presentare la serie completa dei terreni provvisoriamente adottata, che è comune a tutti gli operatori, pregando il Comitato di volerla esaminare e deliberare, previe le verificazioni che credesse di ordinare e gli schiarimenti che potessero occorrergli, se la medesima debba essere definitivamente adottata qual'è, o se vi si debba, a senso delle precedenti considerazioni, introdurre qualche ulteriore raggruppamento o semplificazione.

SERIE COMPLETA DEI TERRENI DELLE ALPI OCCIDENTALI.

Detrito di falda.
Coni di deiezione.
Alluvioni recenti, laghi colmati, torbiere.
Alluvioni terrazzate recenti.

Digitized by Google

	Morene antiche.
	Alluvioni preglaciali.
Pliocene	Sabbie gialle e conglomerati.
	Argille azzurre.
Miocene	Miocene superiore.
	Miocene inferiore.
Eocene	Zona a *Helmynthoidea labyrinthica.*
	Scisti calcari e brecciole a piccole nummuliti.
	Puddinghe, arenarie e calcari xx.ni a grandi nummuliti.
Cretaceo	Senoniano.
	Cenomaniano.
	Gault.
	Neocomiano.
Giurese	Titonico (e probabilmente anche altri piani).
Liasico	Superiore e medio.
	Inferiore.
Triasico	Calcari dolomitici di Rivara.
	Carniole.
	Gessi.
	Calcari di Villanova.
	Quarziti.
Pe mo-carbonifero	Porfidi e tufi porfirici.
	Arenarie rosse e grauwacke.
	Ftaniti.
Arcaico superiore — Zona delle pietre verdi di Gastaldi.	Anageniti e quarziti.
	Suretta-gneiss, Besimaudite.
	Argillo-scisti (Filladi) con antracite.
	Quarziti arcaiche.
	Oficalce.
	Eufotide.
	Diabase e Variolite.
	Lherzoliti (queste roccie non vengono separate dalle serpentine, ma si indicano con un segno speciale).
	Serpentine ordinarie e diallagiche.
	Talcoscisti granatiferi con sismondina e gastaldite.
	Cloritoscisti, Talcoscisti ordinarî.
	Anfiboliti ordinarie.
	Eclogiti con omfacite e Gastaldite.
	Micascisti.
	Calcari cristallini marmorei e calcefiri.
	Calcescisti.
	Gneiss e micascisti granatiferi.
	Gneiss minuti con gastaldite ecc.

Digitized by Google

Arcaico inferiore — Zona dello gneiss centrale di Gastaldi	Calcefiri inferiori. Serpentine della zona dello Gneiss centrale (litologicamente differenti dalle altre). Anfiboliti ed eufotidi scistose. Gneiss anfibolici. Scisti micacei. Gneiss granitoide (distinto con segno speciale ma non delimitato). Gneiss porfiroide ordinario, gneiss ghiandone (Augengneiss).
Roccie massiccie. . .	Granito, granulite, protogino. Sienite. Diabase. Porfidi in grandi masse. Porfidi in filoni. Aplite in filoni. Porfirite in filoni.

Naturalmente il ripetersi in vari piani successivi delle medesime roccie, la forma lenticolare o irregolare dei loro banchi, il loro colore e aspetto esterno molto uniformi obbligano l'operatore a percorrere e ripercorrere in ogni senso e visitare in ogni punto l'aspro terreno per ottenere una rappresentazione grafica non già esatta, ma il più possibile approssimata, e ciò dà ragione della sproporzione di tempo e di costo fra il rilevamento di queste regioni e quello di altri punti della Penisola.

Oltre a ciò ne consegue un lavoro materiale anche maggiore per le analisi e le determinazioni petrografiche dei campioni, ed i geologi possono più facilmente essere indotti ad occuparsi, senza assoluta necessità, di questioni petrografiche speciali che non hanno diretta ed immediata applicazione al lavoro della Carta; laonde si rende inevitabile anche qualche inconveniente nel servizio dei laboratorii.

In conclusione prego il Comitato, anche a nome del capo dei rilevamenti e degli operatori addetti al lavoro delle Alpi, a voler dare a questo riguardo norme precise onde nessuno di noi abbia ad assumere inconsciamente una troppo grave responsabilità verso il governo e verso la nazione.

Programma dei lavori per la campagna entrante.

Rilevamento nelle Alpi Occidentali. — Dopo i lavori di ricognizione generale eseguiti nelle Alpi fino dal 1880 dagli ingegneri Zaccagna e Mattirolo e dopo quelli di rilevamento iniziati in seguito e proseguiti fino al decorso anno, si erano, come dissi già, formati tre centri speciali di rilevamento nelle Alpi Graie, Cozie e Marittime, quali appariscono dal quadro d'unione indicante lo

Digitized by Google

stato del lavoro alla fine della campagna del 1893. Dal medesimo risulta come vi sieno ancora varie tavolette le quali vennero in gran parte rilevate, e che si potrebbero aver terminate con un lavoro non grande: fra queste citerò quelle di Lanzo, Fiano, Pianezza (al 25 m.), alcune nella Valle di Susa, e altre nelle Alpi Marittime.

Riterrei utile, allo scopo di avere fra pochi anni rilevato un tratto non interrotto fra le Alpi Marittime e il Gran Paradiso, che d'ora in avanti si seguisse nell'ordine dei rilevamenti il concetto di completare e rilevare le tavolette intermedie fra queste due regioni, e che così si abbandonasse per ora il rilevamento delle tavolette già cominciate del Gran Paradiso e Champorcher per portare tutto il personale nelle Alpi Marittime e Cozie, in due squadre le quali dovrebbero procedere nel rilevamento l'una verso l'altra.

Prima però d'incominciare nuovi rilevamenti mi parrebbe opportuno che si terminassero le tavolette delle valli di Lanzo, quelle di Novalesa, Susa e Bussoleno, che si rilevasse quella soltanto riconosciuta di Fenestrelle, e si completassero quelle di Cesana, Perosa Argentina, Pinasca e Cumiana.

Analogamente nelle Alpi Marittime sarebbe bene terminare le tavolette di Monte Chambeyron, Argentera, Prazzo e Vinadio, e dopo questo lavoro generale di completamento si potrebbe attaccare il rilevamento delle nuove tavolette intermedie di Dronero, Sampeyre, Revello, Monte Viso, Cavour, S. Secondo e Pinerolo.

Questo programma, vista la brevità del tempo che si può impiegare nei rilevamenti alpini e le difficoltà di luoghi e di terreni, richiederà certamente più di una campagna. Tuttavia siccome è utile avere un concetto direttivo e una norma generale da seguire per l'avvenire, anche se per circostanze imprevedibili se ne dovrà modificare qualche parte, propongo il seguente ordine e ripartizione del lavoro fra i varii operatori.

Ing. Mattirolo: Completamento delle tavolette di Cesana, Novalesa, Susa, Bussoleno, Fenestrelle, Perosa Argentina.

Ing. Novarese: Completamento delle tavolette di Lanzo, Fiano e Pianezza, rilevamento di quelle di S. Secondo e Pinerolo, e possibilmente in seguito di Monteviso e Cavour.

Ing. Franchi: Completamento delle tavolette di Vinadio, Prazzo, Argentera, Monte Chambeyron, oltre a quelle di Pinasca e Cumiana già da lui incominciate e rilevamento di quella di Dronero.

Ing. Stella: Oltre a coadiuvare il Franchi in qualche parte del suo lavoro, potrà rilevare la tavoletta di Sampeyre e possibilmente l'attigua di Revello.

Alpi Apuane e Liguria. — L'ing. Zaccagna dovrà attendere ad ultimare il suo lavoro nelle Alpi Apuane coordinandone le diverse parti e facendovi quelle ulteriori revisioni che saranno necessarie. In seguito, se gli avanzerà tempo, potrà riprendere i suoi rilevamenti nella Liguria di Levante, in prosecuzione di quelli già eseguiti nella valle di Magra e a ponente del Golfo di Spezia.

Digitized by Google

Rilevamento della Toscana. — Il quadro d'unione mostra lo stato del rilevamento della Toscana, al quale continuerebbe ad attendere l'ing. Lotti rilevando le tavolette di Sinalunga e Asciano del foglio 121 e completando quelle di Porretta e Firenzuola del foglio 93.

Campagna romana. — Il programma per lo studio della regione romana nell'anno in corso è semplicissimo, trattandosi solo di continuare regolarmente i lavori già avviati nel 1893, sia di campagna, sia di gabinetto o di laboratorio.

L'ing. Viola potrà riprendere lo studio dei Lepini e portarlo a compimento per intraprendere in seguito quello degli Ernici, catena di monti poco conosciuta e nella quale sono pure a farsi le suddivisioni del Cretaceo.

L'ing. Sabatini riprenderà e completerà le sue osservazioni sui vulcani braccianesi, per passare poi allo studio dei Cimini dove, in gran parte, si deve ancora rilevare la Carta geologica. Questo per la stagione estiva: nell'inverno poi potrà continuare lo studio del materiale raccolto e passare alle descrizioni dei gruppi vulcanici laziali e braccianesi.

Il dott. Di-Stefano, sebbene occupato anche in altri studi, potrà completare la osservazione e la raccolta dei fossili nei monti Tiburtini, Lucani e Cornicolani per poi farne in seguito lo studio e prepararne la descrizione.

In Ufficio si dovranno continuare i lavori in corso per la parte generale della Memoria descrittiva e per il coordinamento degli studi dei singoli operatori; sarà pure intrapreso e possibilmente condotto a fine lo studio analitico delle pozzolane laziali.

Abruzzi. — In quanto alla regione abruzzese non rimane che a completare le due tavolette di *Nereto* e *Civitella del Tronto*, con le quali resterà ultimata la provincia di Teramo, e di eseguire il rilevamento di quella di *Leonessa* in provincia di Aquila. Su quest'ultima si posseggono di già molti elementi, ed il suo rilevamento definitivo potrà combinarsi con una revisione generale di quella parte dell'Aquilano. Del primo lavoro sarà incaricato l'aiutante Moderni che ha incominciato quei fogli; il secondo potrà essere affidato all'ing. Baldacci già pratico delle località e di quei terreni secondari, insieme con la revisione dell'alto Teramano e del gruppo del Gran Sasso d'Italia.

Revisioni nell'Italia meridionale. — Essendo, come si disse, nelle ultime gite fatte dal Baldacci col Viola, condotta a buon punto la revisione della Carta nelle provincie di Potenza e di Salerno, ora non restano più che poche revisioni per le quali l'opera dell'ing. Viola non è più necessaria e che potrà compiere da solo il Baldacci. Lo stesso potrà in seguito occuparsi di altre revisioni oltre quelle già indicate nell'Abruzzo superiore, cioè, quelle dell'Avellinese, del Beneventano, dei monti di Gaeta, ecc. ecc., e ciò interpolatamente alla direzione del lavoro nelle Alpi ed agli altri incarichi che gli si potranno affidare. In queste revisioni egli sarà coadiuvato dal sig. Cassetti che ha già acquistata pratica nel rilevamento dei terreni secondari.

Lavori dell'Ufficio. — Poco vi è da aggiungere a quanto ho detto circa i

Digitized by Google

lavori da eseguirsi in Ufficio nel rimanente del 1894. Si tratta di continuare i lavori e le pubblicazioni in corso, pei quali si hanno ancora i fondi disponibili, e cioè: 1. la pubblicazione della Carta della Calabria centrale nella scala di 1 a 100 mila; 2. quella della Calabria al 500 mila con testo descrittivo; 3. quella delle Alpi Apuane al 50 mila pure con testo descrittivo; 4. il Catalogo della biblioteca; 5. Il Bollettino annuale; 6. La preparazione di nuovi fogli della Calabria senza tratteggio per pubblicazioni future. Si dovrà pure pensare al riordinamento delle collezioni, agli ordinari lavori di chimica e petrografia, agli studi speciali di paleontologia, e possibilmente alla definitiva sistemazione del locale, secondo i mezzi disponibili. A nuove pubblicazioni ed a nuovi lavori non è da pensare, visto lo stato del bilancio, appena sufficiente ai bisogni ordinari del servizio.

Bilancio 1894-95. – La somma assegnata alla Carta geologica pel nuovo esercizio finanziario è, come abbiamo veduto, di sole L. 45 000, cui debbonsi aggiungere L. 26 000 di residui dei bilanci passati, impegnati per le pubblicazioni geologiche in corso, e L. 6 000 che si spera di economizzare nell'esercizio corrente, da impegnarsi per altri lavori. Abbiamo quindi un fondo ordinario di L. 45 000 ed un fondo straordinario di L. 32 000 che proponiamo di destinare come segue:

SPESE ORDINARIE.

Rilevamenti ed escursioni diverse del personale dell'Ufficio e del Comitato	L.	20 000
Spese dell'Ufficio, compresi gli assegni al personale straordinario, la pubblicazione del Bollettino, il laboratorio, la biblioteca, le collezioni, ecc.	»	22 500
Catalogo della biblioteca	»	1 500
Assicurazione e manutenzione del locale	»	1 000
Totale	L.	45 000

SPESE STRAORDINARIE.

Pubblicazioni in corso (Carte e Memorie descrittive della Calabria e delle Alpi Apuane)	L.	26 000
Carta topografica della Calabria	»	4 000
Spese impreviste	»	2 000
Totale	L.	32 000

Digitized by Google

Proposte relative alla pubblicazione del Bollettino geologico ed alle Memorie descrittive della Carta geologica

A senso del vigente Regolamento interno del Comitato geologico, approvato dal Ministero con nota del 2 febbraio 1891, il Bollettino deve essere essenzialmente destinato a rendere conto dei lavori relativi alla formazione ed alla pubblicazione della Carta geologica per la quale fu istituito il Comitato e l'Ufficio geologico. Esso dovrebbe dunque essere la raccolta generale dei resoconti sui lavori che vanno successivamente compiendosi di anno in anno dai membri del Comitato o dell'Ufficio geologico e da qualunque altro operatore concorra direttamente alla formazione della Carta geologica sia con rilevamenti sul terreno, sia con studi di laboratorio, di gabinetto o d'ufficio.

In base alla suaccennata disposizione a partire dal 1891, in cui la pubblicazione del Bollettino divenne trimestrale, invece che bimestrale come era stato per i 21 anni precedenti, non furono più in esso riportati che articoli e note di persone direttamente addette al servizio della Carta geologica, e solo per eccezione fu inserto qualche lavoro fatto da ingegneri del Corpo Reale delle Miniere o da geologi estranei intorno a lavori compiuti per incarico del Comitato o dell'Ufficio.

Se non che occorre rendere ora obbligatorio ciò che fin qui fu considerato come facoltativo. Infatti per quanto il Bollettino abbia pubblicato in questi ultimi anni lavori assai pregevoli intorno ai principali argomenti che furono oggetto degli ultimi studi relativi alla nostra Carta, non si può dire che esso abbia reso conto di tutto quanto fu fatto, e molti studi o sono rimasti inediti, o fors'anche non sufficientemente elaborati per poterne tirare tutto il partito che sarebbe desiderabile per la buona riuscita dell'opera che è lo scopo finale della nostra istituzione. Laonde credo opportuno che d'ora innanzi sia fatto obbligo a tutti i membri dell'Ufficio geologico di rendere per mezzo del Bollettino conto dei lavori che essi faranno attinenti alla Carta geologica, sotto forma di relazioni nelle quali dovranno essere riferite le ricerche ed i risultati di carattere tecnico e scientifico. In tal modo nulla anderà perduto di quello che di anno in anno vien fatto e sarà possibile attribuire a ciascuno il merito scientifico dei suoi lavori ed il paese potrà rendersi conto del modo con cui il servizio procede.

Il materiale che in simili pubblicazioni sarà raccolto in ordine cronologico e topografico potrà poi servire alla compilazione delle memorie descrittive ed illustrative della Carta.

Per la forma delle relazioni dovrà naturalmente lasciarsi agli autori la maggiore libertà. Potrà chi lo preferisce riunire in una o più note a parte

Digitized by Google

tutte le osservazioni fatte e gli studi relativi ad uno speciale argomento, formazione o località; dovrà però sempre esservi una relazione per ogni operatore o gruppo di operatori, nella quale sia reso conto di tutti i lavori fatti in conformità dell'accennato programma approvato dal Comitato, ed in tale relazione dovrà in tal caso farsi riferimento alle note speciali pubblicate o da pubblicarsi a parte.

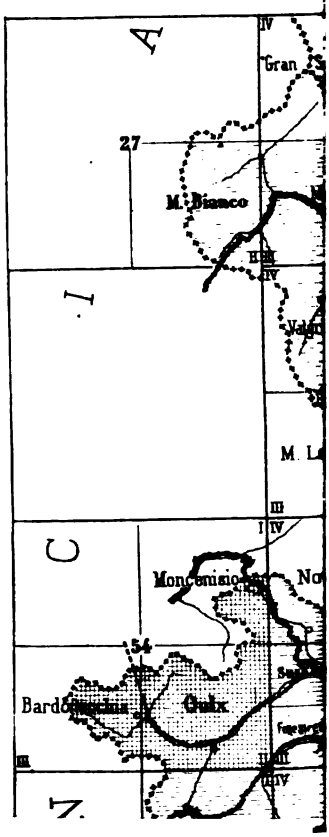
La riunione sistematica di studi e di osservazioni complete su di un argomento speciale di notevole importanza e che possa servire come definitivo commento od illustrazione di una parte della Carta geologica, costituirà, se così sarà giudicato dal Comitato, una memoria e come tale potrà essere pubblicata anche nel caso che non sia di grande mole, analogamente a quanto si usa per pubblicazioni del servizio della Carta geologica di Francia.

N. Pellati.

Digitized by Google

C

Alp



Digitized by Google

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni

G. Tuccimei. — **Resti di Arvicola nel pliocene lacustre della Sabina** (Memoria della Acc. pont. dei Nuovi Lincei, Vol. IX, P. I). — Roma, 1893; pag. 12 in-4° con una tavola.

G. Antonelli e F. Bonetti. — **Le diatomee fossili di Tor di Valle nei dintorni di Roma** (Ibidem). — Roma, 1893; pag. 12 in-4°.

G. Boeris. — **Sopra la Calcocite di Montecatini** (Rendiconti R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 6°, 1° semestre). — Roma, 1894; pag. 6 in-4°.

G. De-Lorenzo. — **Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 8 in-4°.

C. F. Parona. — **La fauna fossile (Calloviana) di Acque fredde sulla sponda veronese del Lago di Garda.** — Roma, 1894; pag. 32 in-4° con una tavola.

A. De-Gregorio. — **Description des faunes tertiaires de la Venetie. Fossiles des environs de Bassano, surtout du tertiaire inferieur de l' horizon à Conis diversiformis Desh. et Serpula spirulaea Lamk.** (Annales de géologie et de paléontologie, 13 Livr.). — Palerme, 1894; pag. 40 in-4° con 5 tavole.

C. Fornasini. — **Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria italiana: foraminiferi delle marne messinesi.** — Bologna, 1894; pag. 32 in-4° con 5 tavole.

P. E. Vinassa de Regny. — **Un' escursione nelle Alpi venete** (Proc. verb. Soc. toscana di Sc. nat., Vol. IX). — Pisa, 1894; pag. 8 in-8°.

L. Busatti. — **Contribuzioni chimico-mineralogiche e petrografiche** (Memorie Soc. toscana di Sc. nat., Vol. XIII). — Pisa, 1894; pag. 16 in-8°.

B. Greco. — **Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 126 in-8° con 7 tavole.

G. Trabucco. — **Sulla vera posizione dei terreni terziari del bacino piemontese** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 48 in-8° con due tavole.

G. D'Achiardi. — **Le tormaline del granito elbano** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 192 in-8° con una tavola.

S. Traverso. — **Ricerche geognostiche e microscopiche su alcune rocce dell'alto Canavese** (Atti Soc. Ligustica di Sc. naturali e geografiche, Vol. V, n. 1). — Genova, 1894; pag. 28 in-8° con una tavola.

A. Cozzaglio. — **Studi geologici ed idrografici sul bacino alimentatore della fonte di Mompiano presso Brescia.** — Brescia, 1894; pag. 32 in-8° con una tavola.

E. Clerici. — **Considerazioni sopra i tufi vulcanici a Nord di Roma, fra il fosso della Crescenza e quello della Torraccia** (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. III, fasc. 7°, 1° sem.). — Roma, 1894; pag. 8 in-4°.

G. De Lorenzo. — **Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 4 in-4°.

E. Clerici. — **Sulla origine dei tufi vulcanici al Nord di Roma** (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. III, fasc. 8°, 1° sem.). — Roma, 1894; pag. 8 in-4°.

B. Corti. — **Sulla fauna giurese e cretacea di Campora presso Como** (Rendiconti R. Istituto Lombardo, S. II, Vol. XXVII, fasc. 8). — Milano, 1894; pag. 15 in-8°.

(Segue)

Digitized by Google

(Seguito V. pagina precedente)

T. Taramelli. — **La valle del Po nell' epoca quaternaria.** — Genova, 1894; pag. 44 in-8° con una tavola.

A. Verri e E. Artini. — **Le formazioni con nuoliti nell'Umbria e nella Valdichiana** (Giornale di Min., Crist. e Petr., Vol. IV, fasc. 4°). — Milano, 1894; pag. 16 in-8°.

I. Chelussi. — **Studio petrografico di alcune arenarie della provincia di Aquila** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 6 in-8°.

Idem. — **Appunti petrografici sopra alcune roccie della provincia di Parma** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 3 in-8°.

L. Colomba. — **Sulla glaucofane della Beaume nell' alta valle della Dora Riparia** (Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. XXIX, disp. 1ª). — Torino, 1894; pag. 20 in-4° con una tavola.

E. Clerici. — **Sulle spugne fossili del suolo di Roma** (Boll. della Soc. geol. ital., Vol. XIII, fasc. 1°). — Roma, 1894; pag. 9 in-8°.

H. Johnston-Lavis. — **Sulla inclusione di quarzo nelle lave di Stromboli** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 10 in-8° con una tavola.

R. Meli. — **Sopra la natura geologica dei terreni rinvenuti nella fondazione del sifone dell' Amaseno nelle Paludi Pontine** (Ibidem). — Roma 1894; pag. 14 in-8°.

C. De-Stefani. — **Gli schisti paleozoici dell' Isola d' Elba** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 5 in-8°.

Idem. — **Il così detto porfido quarzifero dell' Isola dell' Elba** (Processi verbali Soc. toscana di Scienze naturali, Vol. IX). — Pisa, 1894; pag. 4 in-4°.

G. A. De Angelis. — **La fauna a foraminiferi del pliocene inferiore di Bonfornello presso Termini-Imerese; nota preventiva** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 3 in-4°.

A. Fucini. — **Notizie paleontologiche sulla Oolite di Sardegna** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 3 in-4°.

F. Ricci. — **Studio microscopico di un'anfibolite del Riobasco nel Savonese** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 4 in-4°.

D. Pantanelli. — **Sopra una recente pubblicazione del Prof. F. Sacco sull' Appennino dell'Emilia.** — Modena, 1894; pag. 12 in-8°.

G. Spezia. — **La silice nei tripoli di Sicilia.** — Torino, 1894; pag. 24 in-8°.

R. V. Matteucci. — **Le rocce porfiriche dell' Isola d' Elba: porfido granitico.** — Pisa, 1894; pag. 46 in-4° con una tavola.

G. Rovereto. — **Diabasi e serpentine terziarie nella Liguria occidentale** (Atti della Società Ligustica di scienze naturali e geografiche, Vol. V, n. 2). — Genova, 1894; pag. 12 in-8° con una tavola.

M. Baratta. — **Sui centri sismici della Capitanata** (Rivista geografica italiana, Anno I°, fasc. VI). — Roma, 1894; pag. 3 in-4°.

E. Clerici. — **Ancora sulla origine e sulla età dei tufi vulcanici a Nord di Roma** (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. III, fasc. 12, 1° sem.). — Roma, 1894; pag. 6 in-8°.

S. Bertolio. — **Note sur quelques roches des Collines Euganéennes.** — Paris, 1894; pag. 32 in-8° con una tavola.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Digitized by Google

SS-ES-I

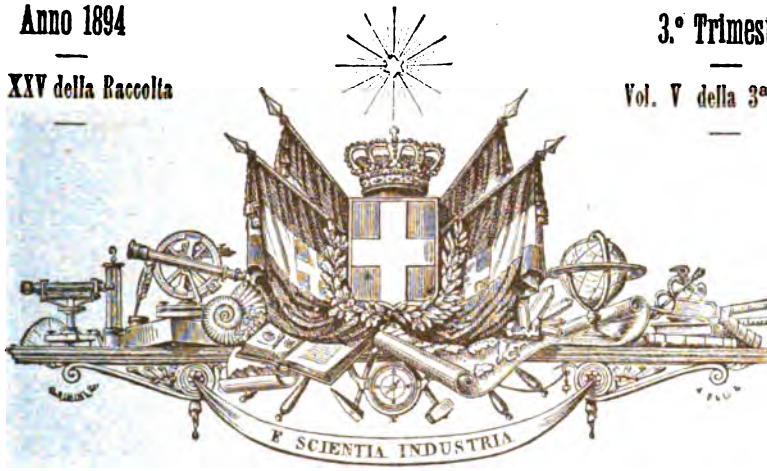
MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

Anno 1894

Vol. XXV della Raccolta

3.° Trimestre

Vol. V della 3ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1894

N. 3.

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
1894

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

al 30 Settembre 1894.

R. Comitato Geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, a Firenze.
COSSA ALFONSO, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
OMBONI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Padova.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, a Imola.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
MAZZUOLI LUCIO, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione:

Ing. PELLATI NICCOLÒ, Direttore.
Ing. MAZZUOLI LUCIO.

Ufficio geologico:

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Ing. AICHINO GIOVANNI.
Dott. DI STEFANO GIOVANNI, paleontologo.
Ing. SABATINI VENTURINO, petrografo.
Sig. CASSETTI MICHELE, aiutante.
Sig. MODERNI POMPEO, idem.
Sig. LUSVERGH CESARE, idem.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Capo dei rilevamenti.
Ing. LOTTI BERNARDINO.
Ing. MATTIROLO ETTORE.
Ing. VIOLA CARLO.
Ing. NOVARESE VITTORIO.
Ing. FRANCHI SECONDO.
Ing. STELLA AUGUSTO.

La sede dell'UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A.*

Digitized by Google

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D'ITALIA.

Serie III. Vol. V. Anno 1894. Fascicolo 3°.

SOMMARIO.

Note originali. — I. E. Mattirolo, Sui lavori eseguiti durante le campagna geologica del 1893 nelle Alpi Occidentali. — II. V. Novarese, Relazione sul rilevamento eseguito nelle Alpi Occidentali (valli dell' Orco e della Soana) nella campagna del 1893. — III. S. Franchi, Relazione sui principali risultati del rilevamento geologico nelle Alpi Marittime eseguito nelle campagne 1891-1892-1893. — IV. M. Cassetti, Relazione sui lavori eseguiti nella valle del Volturno nell' anno 1893. — V. V. Novarese, Dioriti granitoidi e gneissiche della Valsavaranche (Alpi Graje). — VI. C. Viola, Sopra l'albite di secondaria formazione quale prodotto di metamorfismo di contatto delle diabasi e dei gabbri in Basilicata.
Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l' anno 1893 (*Continuazione, vedi n. 2*).
Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.
Tavole ed incisioni. — Sezione attraverso i monti Santa Croce e Corno sopra Venafro, a pag. 263. — Cristallo geminato di albite, a pag. 304.

NOTE ORIGINALI

I.

E. Mattirolo. — *Sui lavori eseguiti durante la campagna geologica del 1893 nelle Alpi Occidentali.*

Dovendo riferire sui lavori eseguiti durante la campagna geologica di rilevamento alpino del 1893, mi limiterò per ora ad accennare soltanto ad alcune delle osservazioni fatte, essendo mia intenzione di trattarne per disteso in seguito, appena avrò compiuto il rilevamento della intiera zona cui in gran parte si riferisce il lavoro del 1893, e più propriamente di quella zona in cui è compresa la valle della Dora Riparia che incide le nostre Alpi Occidentali all'incirca da Ovest ad Est e nella quale sono rappresentati tutti i principali terreni che le costituiscono.

Trattenuto in Roma pei lavori del laboratorio chimico-petrografico, non incominciai la campagna che alli 11 luglio di detto anno ed avendola più volte interrotta e pel cattivo tempo, e per altre cause, la terminai coll'ottobre.

Digitized by Google

Però le escursioni del luglio, eseguite in compagnia dell'ingegnere Baldacci, non furono dedicate al rilevamento particolareggiato propriamente detto. Le prime, riferentisi ad un incarico speciale, ebbero per scopo il minuto esame geologico d'un piccolo tratto sopra il piano del Moncenisio; le altre, nell'alta Valle d'Aosta e nella Valle Tournanche, furono compiute a scopo di ricognizione.

Nei mesi di agosto, settembre ed ottobre toccando anche tavolette attigue, rilevai in quelle di Cesana e di Oulx, che, già avanzate in campagne precedenti, erano state lasciate incompiute, ed in quella di Bardonecchia in cui, come dirò, erano necessarie ancora per completarla alcune escursioni.

È noto come le roccie dell'Arcaico, del Carbonifero, del Permiano e del Trias, di cui è costituita la regione rappresentata in quelle tre tavolette, non presentando un numero molto grande di varietà, vi si trovino tettonicamente così complicate da rendere necessario un minuto rilievo che, anche per le difficoltà che presenta il percorrere tali regioni montuose, richiede un tempo assai lungo.

Oltre alla massa triasica principale, su cui dal Colle della Rhô a Nord di Bardonecchia, a quello di Clavières corre per buon tratto il confine di Stato e che fa parte della zona pressochè continua lungo la cerchia delle Alpi Occidentali, v'hanno sparsi nell'area in questione, plaghe e piccoli lembi isolati di calcari, talora con gessi e carniole, e di quarziti triasiche, ed alcuni di essi, relativamente lontani dalla massa principale ed assai limitati, sono ridotti all'apparenza di sottili interstratificazioni nelle roccie antiche; cosicchè, per quanto presentino caratteri litologici identici o molto vicini a quelli delle roccie del Trias nelle sue masse, sono stati fin qui ritenuti come roccie antiche di fisionomia speciale, anzichè residui di lembi appartenenti a quella formazione e stati impigliati nelle altre, per veramente singolari ed intricate complicazioni tettoniche.

Dal rilevamento particolareggiato risultò invece essere questi lembi in relazione gli uni cogli altri e correre essi secondo direzioni di ripiegamento, di cui anzi mettono in evidenza l'esistenza, riuscendo preziosi capisaldi per districare nelle sue linee principali il complicatissimo andamento tettonico della regione.

Nella tavoletta di Cesana i calcari triasici erano noti nelle grandi masse del Chaberton ed in quella del Grand Roc. Orbene, manifestazioni, sebbene minime, di calcari aventi la fisionomia dei triasici e specialmente di quelli del tipo frammentario grigio-chiaro solito pel

Digitized by Google

Muschelkalk, rinvenni ancora in altri punti a N.O della vetta della Rognosa di Sestrières sulla valle del Chisonetto, dove trovansi impigliati, oltrechè nei calcescisti che costituiscono la parte principale della regione, anche nella serpentina.

Alla sommità del Monte Banchetta, poco oltre, v' ha pure di questo calcare, cosicchè ne verrebbe che le roccie triasiche penetrano anche nella valle del Chisone finora creduta interamente aperta nell'Arcaico.

Nella tavoletta di Oulx, nella quale furono già altra volta delimitate le masse principali di calcari triasici, rilevai ancora piccoli residui di essi, con quarziti; e nelle alture di Vallonet, laddove a Nord di Salbertrand il monte forma parete coronante in alto la valle della Dora per certo tratto sulla sua sinistra, rilevai ed eseguii fotografie di una zona o striscia di calcescisto arcaico immerso completamente per causa di ripiegamento nel calcare triasico, che, accompagnato dalla quarzite, rinviensi poi in lembi formati di banchi talora sottilissimi, sulle alture che cingono in alto il bacino della Clarea, riattaccando, per così dire, le masse delle valli della Dora, di Valfroide e di Rochemolles a quelle del Moncenisio.

Così ho dovuto convincermi che le piccole masse di calcare che nei calcescisti s'incontrano lungo il fondo della valle tra Oulx, dove il calcare triasico fu ben identificato perchè fossilifero, e Chiomonte, sono minuscoli residui della copertura triasica che ammantava altra volta la regione.

Convien però dire che la quarzite alquanto simile alla triasica che incontrasi in stretto banco nella galleria di Exilles, non è triasica, ma dell'Arcaico e rinvenni in alto del monte verso Ovest il proseguimento del banco accompagnato da altre roccie dello stesso Arcaico.

Nella massa del Chaberton, in un'escursione fatta in compagnia del professore Parona, incontrai un banco assai fossilifero, ma con esemplari mal conservati; di questi egli farà l'esame paleontologico.

Tale banco compreso fra altri più regolari, più calcariferi e di colore più chiaro, è grigio piuttosto scuro, contorto, ripiegato, frantumato in mille guise e lo si seguita tutto lungo l'erta costiera della Grande Hoche. Vi estrassi un campione con un individuo mal conservato di *Retzia*, per cui anch'esso va caratterizzato come triasico. Questo banco passando nella massa della Aiguille du Midi, nella quale nel calcare sopra di esso trovai *gyroporellae*, pare continui fino sotto la Rocca Bernaude presso il Colle della Rhò, dove, quasi orizzontale, ripiegandosi su se stesso, mette in evidenza una bella piega della massa del calcare triasico.

Digitized by Google

Quanto alla formazione sottostante al calcare e superiore al calcescisto arcaico, ritenuta permiana, qui pochissimo sviluppata, avendo partecipato anch'essa ai movimenti complessi cui fu soggetto il Trias nella regione, la si trova non solo, come dapprima si credeva, nel basso della valle del Rio Secco ed al limite verso Est della massa triasica del Chaberton, ma in parecchi altri punti di essa.

Così la incontrai costituita da scisti micacei e quarzosi simili talora a micascisti poco sotto la vetta del monte a circa 3000 metri di altitudine, dove si manifesta circondata dal calcare. In essa è aperto il colle dell'Alpette. Forma inoltre l'alto della costiera presso il Rocher Charniers sopra il colle des Trois Frères Mineurs ed in alcuni punti sbuca, per così dire, dal calcare. Lungo poi il limite Est di questo, in basso della costiera di confine corrente verso Nord, si trovano ad ogni tratto roccie di fisionomia permiana e per lo più di tipo ftanitico che forse, formanti sottilissima zona, continua od interrotta, seguono tutto al lungo fra il calcare ed il calcescisto.

Le ftaniti credute arcaiche che sono al Monte Cruzeau a S.E di Cesana e nelle quali il Parona riscontrò radiolarie, credo appartengano ancora alle roccie ritenute permiane, impigliate qui nella serpentina, che sebbene la si ritenga roccia massiccia e meno delle altre soggetta a deformarsi per le azioni meccaniche spiegate dalle forze orogeniche, pure talora, siccome la rinvenni, è stirata, laminata, modellata da tali forze.

Di queste ftaniti ne incontrai pure nel detrito scendente dal Monte Courbioun più a Sud sulla sinistra del torrente Thurres, e può essere che si manifestino anche presso detto monte.

Al Carbonifero, che nel tratto di paese considerato s'incontra solo nella parte compresa nella tavoletta di Bardonecchia, non toccai durante la campagna del 1893.

Nell'Arcaico notai le solite varietà litologiche ed i soliti minerali che accompagnano specialmente i calcescisti, i quali, come già accennai, enormemente sviluppati, costituiscono la parte principale della regione.

In questi incontrai molto diffusa l'onkosina ed in qualche punto trovai anche il glaucofane, minerale che com'è noto abbonda nei micascisti, gneiss minuti e roccie anfiboliche dell'Arcaico nelle Alpi Occidentali.

Allorchè nel 1890 quasi compii il rilevamento della tavoletta di Bardonecchia, osservai non lungi da questo paese, lungo il torrente

Digitized by Google

del vallone Frejus aperto nei calcescisti, ciottoli e massi serpentinosi, specialmente di bella oficalce, che invano avevo allora cercato di rinvenire in posto.

Ritornato sulla località potei rintracciare detta roccia che, in grossi nuclei lenticolari, riattaccandosi con quella di Rochemolles, corre formando una specie di striscia irregolare nei calcescisti, raggiungendo un'elevazione di circa 3000 metri: siccome poi immerge verso il fondo del vallone, dove la si può raggiungere senza grandi difficoltà ed in qualche punto è di bella qualità, compatta e abbastanza potente per fornire discrete saldezze a venatura omogenea, si cominciò a tentarne lo scavo, che non è a dubitare potrà riescire proficuo, essendo attualmente tale roccia, sotto i nomi di marmo verde di Susa, vert des Alpes, marmo di Maurin, di Longefoy, ecc., assai ricercata in commercio.

Roma, maggio 1894.

II.

V. Novarese. — *Relazione sul rilevamento eseguito nelle Alpi Occidentali (valli dell' Orco e della Soana) nella campagna del 1893.*

Sommario. — Regione rilevata. — Carte geologiche e studii anteriori. — Lavoro delle campagne precedenti. — Arcaico inferiore. Gneiss porfiroide. Micascisti. Gneiss e roccie diverse ad esso intercalate. Tettonica. — Zona arcaica superiore. Differenza dei suoi profili trasversali in punti diversi. — Descrizione dei varii tipi litologici componenti. Roccie verdi: serpentine, lherzoliti, talcoscisti; amfiboliti ed ovarditi; calcescisti e loro varietà; gneiss minuti e micascisti; roccie a gastaldite incluse in questi; roccie grafitiche associate ad eufotidi. — Ordine di successione dei gruppi litologici ed unità della formazione. Tettonica. — Escursione nel vallone di Sea (Valle Grande di Lanzo). Porfido granitico intrusivo nello gnaiss centrale. — Graniti, porfidi e tufi porfirici; roccie presunte paleozoiche e secondarie fra Castellamonte e Rivara. — Quaternario.

Le tavolette in cui lo scrivente ha rilevato durante il 1893, sono quelle del Gran Paradiso, La Levanna, Chialamberto (41 I, II, III), Cuorgnè, Champorcher e Castellamonte (42 III, IV, II S.O) e Lanzo (56 I N.O). In quasi tutte il rilevamento era stato iniziato fin dal 1890. e taluna anzi era compiuta, salvo qualche lacuna che si colmò appunto durante la campagna; s'incominciarono solamente le tavolette di Champorcher e Castellamonte.

Le tavolette nominate comprendono la parte alpina della valle

Digitized by Google

dell'Orco, il cui rilevamento si mirava a compiere durante il 1893, ciò che è anche riuscito quasi completamente perchè non rimasero alla fine della campagna da percorrere che le parti superiori della Valle Soana. Siccome i lavori di rilevamento della Val d'Orco, durano da più anni, a facilitare l'intelligenza di quanto segue è necessario accennare brevemente a quanto si era fatto prima dell'ultima campagna, ed ancora non è inopportuno premettere quale conoscenza si avesse della geologia del paese studiato prima che l'Ufficio geologico ivi iniziasse i suoi studi.

Carta manoscritta Gastaldi. — Descrizioni geologiche della valle dell'Orco e regioni adiacenti, si trovano in varie pubblicazioni del Gastaldi e del Baretti. La valle è fra quelle che appariscono completamente rilevate nella Carta manoscritta delle Alpi Occidentali del Gastaldi, di cui esistono nell'Ufficio geologico parecchie copie; il rilevamento però, secondo ogni apparenza, per la parte almeno che più si avvicina al Gran Paradiso, è dovuto al Baretti, che com'è noto fu collaboratore del Gastaldi nella coloritura della Carta. La quale, sebbene quando fu fatta esistesse già un'altra carta geologica del Piemonte, quella del Sismonda, rappresenta la prima base attendibile della conoscenza geologica del paese, perchè frutto di numerose osservazioni dirette.

Tuttavia la Carta, quantunque non ancora vecchia di vent'anni, per la scala a cui è stata rilevata (1 a 50 000) è troppo poco particolareggiata, e le distinzioni fatte nei terreni sono troppo larghe e comprensive, anche rimanendo nell'ordine d'idee del Gastaldi, e non tenendo conto delle modificazioni che dovrebbero introdurvisi per i progressi compiuti da ogni ramo della scienza, particolarmente dalla petrografia, da vent'anni in qua, e che debbono esercitare non piccola influenza nel modo di considerare una serie di terreni esclusivamente cristallini.

Sebbene il Gastaldi ed il Baretti distinguano nei loro scritti molte specie litologiche diverse nella serie arcaica, sulla Carta non hanno tracciato i limiti che fra i gruppi che hanno denominato: *gneiss centrale; gruppo degli gneiss recenti superiori* con micascisti e calcescisti; *gruppo delle roccie verdi*, cioè serpentine, dioriti, amfiboliti, ecc.; e finalmente *calcari cristallini marmorei* dell'Arcaico. Le suddivisioni ulteriori non sono state fatte, oppure sono state indicate appena con sigle sopra una comune tinta di fondo. Infine un ulteriore inconveniente è prodotto dal fatto che la Carta è stata colorata sulla base

Digitized by Google

della carta topografica dello Stato Maggiore Sardo, compilata fra il 1830 e 1840, molto inesatta nella parte alpina

Per ciò, se il materiale esistente dà un' idea generale assai giusta della regione, anche quando i limiti fossero tutti e dovunque esatti, non potrebbe essere utilizzato in alcun modo per la Carta attuale, che ha una base topografica diversa, quella nuova dell'Istituto geografico militare.

Lavoro delle campagne precedenti — Il rilevamento regolare della valle dell'Orco fu cominciato nel 1890 dallo scrivente insieme coll'ingegnere Mattirolo, che vi aveva già fatto qualche gita di ricognizione negli anni anteriori. In quell'anno fu terminato il fondo della valle, alle origini del fiume, il quale scaturisce dai terreni arcaici superiori che ammantano a N.O quella grande massa di gneiss dell'Arcaico inferiore, distinta dal Gastaldi col nome di elissoide del Gran Paradiso, attraversata con profondissima incisione dall'Orco dal lago dell'Agnel fino a Locana.

A Locana ricompare l'Arcaico superiore, che continua fino alla pianura. Nel primo anno, il lavoro non progredì molto più a valle di tale contatto S.E, che fu però rilevato completamente dal colle del Bojret sul crinale divisorio della Valle Grande di Lanzo, fino al colle del Crest sullo spartiacque fra il vallone di Ribordone e la Val Soana. Negli anni seguenti (1891 e 1892) il lavoro nella valle dell'Orco fu sospeso, e non si riprese che al principio della campagna del 93.

Campagna del 1893. — Durante questa campagna il rilevamento è stato compiuto dallo scrivente e dall'ing. Stella. I due operatori non si sono circoscritti fin da principio in due aree diverse, ma hanno proceduto di conserva per non lasciare lacune. Molti dei risultati a cui sono giunti sono perciò comuni. Li enumereremo brevemente, procedendo per ordine di formazioni.

Arcaico.

Zona inferiore o dello gneiss centrale. — Le osservazioni fatte nelle numerose escursioni nella valle dell'Orco propria e nella Val Soana, pur confermando l'uniformità della massa gneissica, hanno in quest'anno dimostrato che in essa talune parti si discostano notevolmente per composizione e struttura dallo gneiss porfiroide tipico, che ne è il principale costituente. Il fatto non è nuovo perchè è già stato segnalato dal Baretti.

Nei rilevamenti degli anni anteriori era già stata osservata una

Digitized by Google

serie di banchi di uno gneiss ad elementi piccoli, caratterizzato dalla frequenza di mica bianca, da maggiore ricchezza di quarzo, e da certi nuclei durissimi verdastri, che con potenza variabilissima sta costantemente fra lo gneiss centrale tipico e le roccie verdi ed i calcari cristallini dell' Arcaico superiore, sopra un'estensione grandissima, dal colle di Sea sul confine francese (Valle Grande di Lanzo) fino al thalweg del vallone di Ribordone. A questo punto scompare sotto il morenico, oltre il quale lo gneiss centrale porfiroide viene a contatto diretto colle amfiboliti e colle serpentine. La posizione di questo complesso di gneiss minuti, lasciava in dubbio se dovessero assegnarsi piuttosto all' Arcaico superiore che all' inferiore, considerandoli come un involucro dello gneiss centrale.

Durante il 1893, in Val Soana, dallo scrivente nel vallone di Campiglia e dall'ing. Stella in quello di Forzo, sono state trovate masse di una certa importanza di gneiss minuti, micascisti, roccie cloritiche e forse anche amfiboliche intercalate nello gneiss centrale porfiroide, che contengono dei tipi affatto analoghi a quelli della striscia periferica ora descritta. La parte osservata dallo scrivente nel vallone di Campiglia è separata dal contatto coll'Arcaico superiore da un gran banco continuo di gneiss porfiroide tipico con cristalli di felspato anche di 7-8 centimetri di lunghezza, con potenza variabile da 100 a 300 metri. Gli gneiss minuti e micascisti inferiori seguono questo banco per una lunghezza da 6 ad 8 chilometri, cominciando prima di Campiglia e risalendo la valle fino al crinale divisorio dalla valle di Cogne, fra la Punta Lavina ed il colle del Rancio, con potenza sempre crescente. Il complesso si distingue subito anche orograficamente dallo gneiss centrale tipico, perchè in esso mancano i potentissimi banchi così caratteristici di questo, ed è evidente una divisione assai facile in sottili banchi e lastroni, che forma delle creste irte di denti acutissimi e di profondi intagli, quali sono appunto quella a Sud del colle del Rancio, e l'altra quasi parallela più ad Est che chiudono il ghiacciaio terminale del vallone dell'Acqua Rossa, nell'alta valle di Cogne.

Una grandissima lente affatto analoga, in cui predomina un micascisto a biotite che nel suo aspetto esterno ricorda talune varietà di calcescisto, è stata osservata pure nella valle principale dell' Orco a Nord di Ceresole Reale sotto la costa del Ciamosseretto, lungo la mulattiera di caccia che dall'Alpe Fogge conduce alla Casa Reale di caccia del Gran Piano. Questa lente sarebbe inclusa proprio nel cuore

Digitized by Google

della massa gneissica in posizione tale da escludere ogni relazione coll'Arcaico superiore. — Lo studio petrografico di queste forme anormali dello gneiss centrale, è stato incominciato dall'ing. Stella; rimandiamo perciò alla sua relazione per tale riguardo.

La tettonica dello gneiss centrale è sempre assai regolare; i banchi inclinati più o meno fortemente alla periferia, con pendenza verso lo esterno dell'elissoide, diventano presto quasi orizzontali appena si allontanano alquanto dal contatto colla fascia arcaica superiore. Sulla vetta del Gran Paradiso, ad esempio, sono pressochè orizzontali. Qua e là talora si osservano forti pendenze, ma sopra estensioni limitate e sembra che si tratti sempre di disturbi affatto locali.

Zona superiore (delle pietre verdi di Gastaldi). — È noto che questa formazione intorno al Gran Paradiso consta di un insieme di gneiss a piccoli elementi, micascisti e calcescisti alternanti fra loro, e con banchi e lenti spesso enormi, di roccie verdi. Però, pur rimanendo sempre costante la composizione della serie, i suoi profili trasversali in diversi punti della periferia del massiccio sono differentissimi per il deciso predominio che in ciascuno di essi ha uno dei gruppi litologici ora nominati sugli altri. Così nella parte meridionale dell'elissoide, nel sistema di valli che piglia nome da Lanzo, l'Arcaico superiore è rappresentato quasi esclusivamente da potenti masse di amfiboliti e serpentine che comprendono fra loro complessi relativamente sottili di calcescisti, e molto subordinamente di gneiss e micascisti. Andando verso oriente le roccie verdi vanno assottigliandosi e dividendosi in masse minori e meno continue e guadagnano in potenza gli gneiss, che sulla sinistra dello Stura inferiore di Val Grande di Lanzo cominciano a diventare predominanti. Più al Nord, la parte inferiore del corso alpino dell'Orco taglia la fascia arcaica superiore del Gran Paradiso, in tutta la sua potenza, quasi normalmente alla direzione, da Locana a Cuorgnè, lungo un profilo in prevalenza costituito da gneiss e micascisti, in cui le roccie verdi ed i calcescisti sono ridotti ad un minimo complessivo di potenza, e limitati alla vicinanza del contatto dello gneiss centrale. La regione prevalentemente gneissica comincia a Nord del corso inferiore della Stura di Val Grande e delle masse serpentinose di Lanzo, costituisce il gruppo di Monte Angiolino e Monte Soglio a Sud dell'Orco, ed a Nord di questo i monti fra la valle di Ribordone e la Val Soana inferiore, e la massa della Quinseina o Verdassa; di qui continua poi a formare verso Nord i monti fra la Val Soana superiore e la Val Chiusella.

Digitized by Google

In questa grande regione gneissica le intercalazioni importanti di roccie verdi compaiono soltanto verso la base in vicinanza dello gneiss centrale e vanno anzi diminuendo abbastanza rapidamente di potenza da Sud verso Nord fino all'incirca al torrente del vallone di Forzo. A partire dalla riva sinistra della Stura di Val Grande, fra Chialamberto e Cantoira ed andando verso N.E, si vede la massa delle pietre verdi così compatta e potente nella Valle d'Ala, scindersi in due sottozone: una, continua, presso il contatto dello gneiss centrale, forma la piramide di amfibolite della Bellavarda, passa a Locana, e diminuendo sempre di potenza, va a finire prima di Ronco, senza attraversare il vallone di Forzo; l'altra invece, discontinua, formata cioè da complessi di lenti allineate ora più, ora meno rare e d'importanza molto diversa, corre superiormente alla prima ed in sua immediata vicinanza nella stessa direzione, ma finisce sulla riva destra dell'Orco senza riuscire a passarlo. Questa regione delle lenti amfiboliche e serpentinose, corrisponde nella valle dell'Orco ai due valloni di Cambrelle e di Chiaronio. All'infuori della regione così circoscritta le intercalazioni di roccie verdi sono rarissime e di poca importanza. Esse non ricompaiono in grandi masse, sempre presso il contatto dello gneiss centrale, che più a Nord, presso Corzonera, dove comincia il vallone di Campiglia; da questo punto proseguono verso Nord con potenza sempre crescente e passano nelle valli di Cogne e Champorcher.

Sopra tale area di diffusione, le roccie verdi presentano un gran numero di forme litologiche, che si possono però raggruppare intorno a varii tipi, che si ritrovano con molta costanza di caratteri in tutte le Alpi Occidentali. Le *serpentine* e le *lherzoliti*, sempre associate ad esse, sono discretamente rappresentate nella valle dell'Orco, sebbene non compaiano le masse imponenti di serpentina così caratteristiche per le valli di Lanzo; l'unica che a queste si possa paragonare è la gran lente che da Locana giunge fino alla valle di Ribordone. Quelle che compaiono in alto della Val Soana appartengono piuttosto alle valli di Cogne e Champorcher che non a quella dell'Orco. La lherzolite è associata in diversi punti alla serpentina di Locana, la quale localmente passa anche al *serpentinoscisto*, ora in masse separate, ora in lenti incluse nella serpentina ordinaria.

I *talcoscisti* sono piuttosto rari ed appaiono come derivati dalle serpentine, allo stesso modo che i *cloritoscisti* con attinoto frequenti, ma sempre in porzioni molto limitate, fanno spesso passaggio alle amfiboliti.

Digitized by Google

Queste ultime formano il gruppo di roccie verdi che presenta la maggiore varietà di tipi raccolti sotto una denominazione generica, ma che possiamo distinguere subito in *amfiboliti* in senso stretto ed *ovarditi*. Le prime sono sempre costituite dall'associazione di un amfibolo verde chiaro, talora anche affatto incoloro, d'abito attinolotico, ad epidoto e zoisite, e ad un felspato sodico-calcare sempre più o meno vicino all'albite, che ha la singolarità di non presentare che molto raramente e parzialmente la geminazione polisintetica dei plagioclasii. Le proporzioni diverse di questi componenti e l'aggiunta di qualche altro meno importante, fra cui dev'essere in prima linea annoverata una mica bianca, danno luogo a varietà diverse; ma queste più che dalla composizione sono determinate dalla struttura. Talune amfiboliti presentano tuttora la struttura propria dell'eufotide, da cui certamente sono derivate (*amfiboliti eufotidiche*); questa varietà però nella valle dell'Orco è piuttosto rara. Altre hanno una struttura gneissica molto marcata, con questa differenza però, che tanto le parti bianche quanto le colorate, quando la roccia è a grossa macchia, sono sempre formate da aggregati di minuti elementi e mai da individui unici. Queste sono le roccie che spesso sono state denominate « dioriti » dagli autori di geologia alpina. Possono avere struttura anche molto minuta e dare luogo a varietà afanitiche. Altre volte gli elementi si dispongono in sottilissimi straterelli paralleli. producendo la varietà detta *amfibolite zonata*, in cui si vedono alternare strati di epidoto e di amfibolo.

Sono poi frequenti, nei calcescisti specialmente, delle roccie fortemente scistose costituite prevalentemente da zoisite, con amfibolo poco colorato e scarso, e con un elemento micaceo incoloro a cui si associa una mica verde smeraldo che è probabilmente fuchsite. Non di rado la roccia è pure felspatica, onde pei componenti si può assegnare essa pure alla categoria delle amfiboliti; tuttavia per la sua costituzione potrebbe chiamarsi piuttosto una *zoisitite micacea*.

Quasi tutte queste roccie diverse del gruppo delle amfiboliti contengono sporadicamente due elementi, il granato e la gastaldite, che quando diventano predominanti danno luogo a dei tipi di roccia interessantissimi e che hanno una diffusione molto grande. I due minerali sono quasi sempre associati, cosicchè, per es., amfiboliti granatifere senza gastaldite sono estremamente rare. Le roccie gastalditico-granatiche associate alle amfiboliti appartengono a due tipi: le amfi-

Digitized by Google

boliti a glaucofane [1], e le eclogiti pure a glaucofane in cui ai minerali sopradetti si aggiunge l'omfacite. Nei due tipi però non manca mai un amfibolo verde azzurro, che in taluni casi è stato dimostrato essere arfvedsonite.

L'associazione di queste roccie alle amfiboliti è frequentissima, e spesso esse formano masse considerevoli. Così, ad es., l'estremità presso Locana della grande zona amfibolica che scende dalla Bellavarda per il vallone di Cambrelle è intieramente costituita, sopra tutta la sua potenza di più centinaia di metri, da un'amfibolite a granati e gastaldite ora micacea, ora no.

A queste roccie si potrebbe riferire il talcoscisto a granati, sismondina e glaucofane che si trova nelle Valli di Lanzo ed a Saint-Marcel in Val d'Aosta: ma finora non è stato rinvenuto in posto nella valle dell'Orco, sebbene non manchi fra i massi erratici e si trovino ancora qua e là roccie a sismondina.

Il nome di *ovardite* è stato riservato a quelle roccie in cui negli elementi delle amfiboliti come sono stati enumerati poco prima si sostituisce totalmente all'amfibolo la clorite: la roccia assume in tali casi una struttura speciale che è stata detta variolitica, orbiculare, porfirica, ecc., dovuta ai grani di felspato isolati nella massa verde-grigia della roccia, struttura che si presenta pure in alcuni gneiss di costituzione analoga da cui l'ovardite si distingue talvolta molto difficilmente. Un elemento che non manca quasi mai nelle ovarditi è la mica incolore o verdiccia.

Le ovarditi nella loro forma tipica sono abbastanza diffuse; sebbene a farle apparire più abbondanti che in realtà non sieno concorra la frequenza di forme di passaggio alle amfiboliti in cui l'amfibolo è altrettanto importante quanto la clorite e che potrebbero chiamarsi *amfiboliti ovarditiche*, da cui le ovarditi vere e proprie non si distinguono spesso se non si fa un esame microscopico.

I calcescisti hanno nella regione considerata due modi di diffusione differenti. Una parte di essi, la maggiore, è in relazione colle manifestazioni di roccie verdi e forma con queste la fascia che corre presso il contatto collo gneiss centrale; un'altra parte invece dei cal-

---

[1] Il vocabolo glaucofane è usata come denominazione generica del gruppo di amfiboli azzurro-violetti a cui appartiene pure la gastaldite.

Digitized by Google

cescisti appare in banchi o lenti, comprese nella massa gneissica più esterna e sono irregolarmente distribuite in questa.

La porzione di area rilevata dove i calcescisti hanno il predominio sopra le altre forme litologiche comincia a Nord del torrente del vallone di Ribordone, in cui essi compaiono in masse importanti in alternanza cogli gneiss minuti, e si raccolgono poi più al Nord in fascia continua. Questa attraversa la Val Soana fra Ronco e Villanova ed aumentando sempre di potenza preludia lo sviluppo straordinario di calcescisti della Val Soana superiore e delle parti alte delle valli di Cogne e Champorcher. Questa fascia di calcescisto in corrispondenza di Ronco Soana viene talvolta a contatto diretto collo gneiss centrale, ed anche più a Nord, dove ricompaiono le roccie verdi, fra queste e lo gneiss centrale si osserva per lo più un banco di calcare micaceo.

A Sud del thalweg della valle di Ribordone i calcescisti sono molto assottigliati e si riducono ad un minimo di potenza nella località dove l'Orco li attraversa poco a valle di Locana, per incominciare ad aumentare subito dopo fino al crinale divisorio della Valle Grande.

Litologicamente la zona dei calcescisti è composta in prevalenza da una roccia costituita da calcite, quarzo in aggregati di minuti granelli e mica bianca o verdiccia, il tutto colorato in grigio od anche in nero da un pigmento nero carbonioso, ed accompagnato da numerosi granelli e cristallini di pirite e di altri minerali metallici. Questa varietà tipica in qualche raro caso, perdendo quasi totalmente la calcite dà luogo a roccie d'aspetto e carattere assolutamente filladico che si osservano in piccoli banchi in parecchie località. Più spesso però accade il fatto contrario: la calcite piglia il sopravvento sugli altri elementi, e si hanno dei calcari micacei, che talora si arricchiscono di altri minerali quali granato, ecc, dando origine a calcefiri. Infine non mancano calcari cristallini affatto puri e marmorei. È anzi notevole che le varietà marmoree non sono solitamente nella massa dei calcescisti ma si trovano invece in lenti o banchi isolati inclusi negli gneiss minuti, come il calcare di Dobbiasso ed Oltreorco a Pont, e lo statuario di Stroba, oppure intercalati in banchi relativamente sottili ma estesissimi fra le roccie verdi, od al contatto di queste con altre formazioni. Esempi bellissimi di ciò si hanno presso Locana nel banco calcare che si segue alla base della serpentina da Mompiano al colle di Busiera, e nell'altro compreso fra la stessa massa di serpentina e l'amfibolite superiore che compare presso la Verdlà, e nella cui prosecu-

Digitized by Google

zione si trova l'analogo calcare di Raforno (Rasor della Carta) nella valle di Ribordone, dove anzi in contatto della serpentina si ha pure dell'oficalce.

Del complesso principale degli gneiss minuti e micascisti abbiamo già descritto l'andamento generale più sopra. I due tipi nominati difficilmente si possono tenere praticamente distinti sulla Carta: i micascisti ordinari sono del resto molto subordinati. Pei particolari di composizione petrografica e struttura rimandiamo alla relazione del collega ing. Stella che si è occupato specialmente di tale studio.

Entro alla vasta area in cui prevalgono le roccie del gruppo degli gneiss minuti, sono abbastanza scarse le intercalazioni di calcescisti, ma quelle di roccie verdi sono addirittura rarissime. In luogo di queste però compare una serie ricchissima di lenti anche molto estese di roccie di vario genere, di cui finora non fu fatta menzione da alcun autore, raccolte dagli operatori sotto la denominazione complessiva di roccie a gastaldite, che sono state notate fino dal primo anno del rilevamento (1890), e di cui si è accertata l'importanza negli anni seguenti.

Tali roccie sono di composizione e struttura molto diversa, talchè per ora l'unico carattere comune è la presenza in tutti di un amfibolo azzurro-violaceo, coi caratteri della gastaldite. Taluni tipi potrebbero considerarsi come semplici varietà degli gneiss minuti, micascisti e calcescisti, ove comparissero isolati e non fossero in relazione con altre roccie distinte assolutamente così dalle anzidette, come pure dalle roccie a gastaldite che abbiamo veduto mostrarsi associate intimamente alle amfiboliti proprie. La presenza nella serie di questi tipi speciali ha indotto a raccogliere tutte le lenti gastalditiche osservate negli gneiss minuti sotto il nome collettivo e provvisorio di roccie a gastaldite, escludendo naturalmente quelle altre pure gastalditifere, proprie delle amfiboliti. Sarebbe qui troppo lungo l'esporre le ragioni della separazione, perchè bisognerebbe entrare in particolari geologici e petrografici, ciò che lo scrivente si riserva di fare in una prossima occasione. Ora ci limiteremo ad accennare brevemente ai caratteri speciali di queste roccie, ed alle loro divisioni.

Dalle amfiboliti a gastaldite delle roccie verdi si distinguono le roccie gastalditiche degli gneiss agevolmente per l'aspetto esterno diversissimo, risultante dal diverso abito dei minerali componenti quando questi sono comuni; inoltre manca in esse per lo più od è assai scarso in qualche raro caso l'amfibolo verde o verde azzurro con abito attinolitico che si trova invece costantemente nelle altre.

Digitized by Google

Del resto le roccie a gastaldite degli gneiss sono di composizione differentissima. Molto diffusi sono i *micascisti a gastaldite* con mica bianca in larghe lamine, contenenti sempre epidoto e quarzo e talora anche omfacite: tali micascisti sono molto sviluppati a Nord dell'Orco nell'alta valle del Piova, dove certe varietà contengono prismi appiattiti di gastaldite di parecchi centimetri di lunghezza.

Lungo il taglio praticato nel 1890 nella roccia lungo la destra dell'Orco, immediatamente a monte di Salto per costruire una variante alla provinciale Cuorgnè-Pont, i lavori hanno portato a giorno una grandissima varietà di tipi di una *roccia eclogitica* a gastaldite, omfacite, granato, zoisite e muscovite ora più ora meno abbondante, con diversissime strutture, varianti da una roccia quasi compatta ed afanitica ad una roccia a grossi elementi e nuclei di gastaldite, e di omfacite di anche 1 decimetro di diametro. Più al Sud compaiono roccie scistose che ora si possono chiamare *scisti a gastaldite* di un grigio violetto con minuti granati, ora invece assumono l'aspetto di certe eufotidi scistose (*flasergabbro*) in cui all'uralite sia stata sostituita la gastaldite, mentre la parte bianca è essenzialmente epidotica e paragonabile alla saussurite. Infine nelle valli dei due Tessi e del Malone compaiono tipi di roccie affatto *compatte* in masse potentissime in cui la gastaldite ed il granato sono elementi essenziali. Come nucleo di una di queste masse, in una profonda incisione del Tesso di Monastero, è stata trovata una eufotide a grana media, contenente oltre al diallaggio dell'orneblenda, collegata alla suddetta roccia gastalditica da passaggi che fanno intravedere la genesi di quest'ultima.

Fra le lenti incluse negli gneiss minuti ne sono state rinvenute due costituite da una stessa roccia, di carattere affatto eccezionale, in due località distanti fra di loro una diecina di chilometri, una presso il Vasero nella valle di Ribordone, l'altra presso il Monte Cialmera in alto del vallone di Chiaronio. In amendue le località sopra un banco di calcare ricchissimo di inclusioni, compare una roccia formata da grossi granati alterati impiantati in una pasta bianca durissima contenente della grafite in numerose pagliette e noduli, spesso in quantità tale da aver dato luogo a ricerche minerarie (Vasero). Presso il Vasero poi a questa roccia si associa dell'eufotide tipica con grossi e bellissimi diallaggi, ed un'eufotide granatifera a grana assai più minuta, tutt' e due d'aspetto assolutamente diverso dalle altre eufotidi che per solito si trovano nelle Alpi Occidentali.

Nella valle dell'Orco, come in generale intorno al massiccio del

Digitized by Google

Gran Paradiso, nella zona arcaica superiore non si verifica quella successione costante di gneiss minuti con micascisti in basso presso lo gneiss centrale, e di calcescisti in alto che lo Zaccagna ha osservato esistere in altri massicci, p. es. in quello da lui denominato di Dora-Val Maira (profilo del Monviso). Qui invece, a contatto diretto dello gneiss centrale stanno spesso roccie verdi oppure calcescisti o calcari marmorei, mentre che gli gneiss minuti non compaiono che più in alto. Inoltre le frequenti alternanze dei calcescisti, che corrispondono sicuramente ad una parte di quel complesso di roccie di età diverse raccolte dagli autori stranieri sotto il nome di *schistes lustrés* o di *Bündner Schiefer*, cogli gneiss minuti, e delle roccie verdi con amendue, provano la perfetta equivalenza dei tre gruppi litologici, che costituiscono una formazione unica. La regione dove tale equivalenza è messa in chiaro nel modo più evidente da alternanze frequenti e regolarissime, anche di banchi relativamente sottili e continui, è appunto l'area compresa nel limite S.E dello gneiss centrale del Gran Paradiso, la Stura di Val Grande, il vallone di Ribordone fino al suo sbocco in Val d'Orco, l'Orco stesso e la pianura.

La tettonica dell'Arcaico superiore pare che non presenti nel suo complesso grandi complicazioni; le numerosissime accidentalità locali che fanno spesso molto difficile il distinguere fra le variabilissime direzioni e pendenze osservate quelle che corrispondono all'andamento generale da quelle che non sono che parziali disturbi, inducono a usare la massima riserva nelle conclusioni, particolarmente quando le osservazioni non sono estese ad una superficie sufficientemente vasta. In vicinanza del contatto collo gneiss centrale, gli strati dell'Arcaico superiore si modellano nella potente massa gneissica, seguendone fedelmente il contorno; lungi dal contatto le irregolarità si fanno più frequenti, e la mancanza di orizzonti sicuri impedisce di seguire le sinuosità degli strati sopra estensioni un po' considerevoli. In complesso però può dirsi che nei monti a Sud dell'Orco (monti Soglio e Angiolino) la stratificazione sopra tutta la potenza della formazione si mantiene parallela al perimetro del nucleo arcaico inferiore, cioè all'incirca N.E, o N.60.E, con pendenza variabilissima, ma in genere rivolte a Sud. A Nord dell'Orco invece, nel gruppo della Quinseina o Verdassa gli strati allontanandosi dal contatto tendono a prendere una direzione prossima alla normale a questo, cioè all'incirca N.O; naturalmente però verso Sud e verso Ovest presentano delle direzioni intermedie per raccordarsi a quelli paralleli al contatto stesso. Le

Digitized by Google

pendenze qui sono esse pure variabili, ma rivolte verso Nord in generale.

Vallone di Sea (*Valle Grande di Lanzo*). — Un' escursione di alcuni giorni fu consacrata dallo scrivente all'alto vallone di Sea, terminale della Valle Grande di Lanzo, per colmare una lacuna che il cattivo tempo aveva costretto a lasciare durante la campagna del 1891. Questo vallone è estremamente importante perchè è aperto al contatto fra lo gneiss centrale e l'Arcaico superiore e termina ad un colle di confine, il colle di Sea. Una sua sezione trasversale è un profilo completo nell'interessante regione, dove le roccie dell'Arcaico superiore poggiano sullo gneiss.

Nel corso di questa escursione fu notato un fatto che non va trascurato perchè è un indizio della presenza nello gneiss centrale od in prossimità di esso, di roccie intrusive, cosa non rileva a mai da alcuno. Sulla morena laterale sinistra del ghiacciaio di Sea, e precisamente in corrispondenza del canalone che scende dal colle della Disgrazia, è stato notato un masso erratico di qualche metro cubo di volume di una roccia a struttura massiccio-porfirica contenente un grosso frammento angoloso di gneiss centrale porfiroide tipico, a grossi elementi. La roccia porfirica è invece un granito a mica nera a minutissimi elementi, con cristalli porfirici di felspato di 2 millimetri al più di dimensione. Oltre il fatto dell'inclusione, il trovarsi il masso nella morena che poggia sullo gneiss centrale e riceve i suoi elementi da questo sembra indicare che la roccia porfirica si deve trovare in posto nell'Arcaico inferiore. Disgraziatamente tale ricerca poteva essere molto lunga, e la stagione piuttosto avanzata non permetteva un lungo soggiorno ai piedi di un ghiacciaio sopra i 2500 metri; non ci fu quindi modo di trovare il luogo di provenienza del masso, seppure era possibile trovarlo in quella regione di nevi perpetue e dirupi inaccessibili o quasi. Tuttavia esso prova l'esistenza di una manifestazione granitica attraverso gli strati dello gneiss centrale.

Graniti, porfidi e roccie presunte paleozoiche e secondarie — Di questo importantissimo complesso di terreni molto svariati, che si presenta in stretta striscia allo sbocco della valle dell'Orco fra i monti dell'Arcaico, ed il Quaternario della pianura, è stato nel 93 appena iniziato il rilevamento verso la fine della campagna. Sebbene essi non coprano una superficie molto vasta, il loro studio è estremamente lungo e difficile per la varietà litologica dei componenti e per la difficoltà di collegare fra loro i vari affioramenti, che compaiono

Digitized by Google

qua e là isolati attraverso il Quaternario o nelle incisioni di questo, in una regione coperta di fiorenti coltivazioni. Non è perciò sperabile di giungere ad un risultato prima di avere rilevato un tratto abbastanza lungo della zona di affioramento della stessa natura, che al piede della zona alpina corre dalla valle dell'Orco fino al Lago Maggiore. È però utile fare conoscere fin d'ora quei fatti nuovi, che il rilevamento ha posto in luce.

Nel delimitare la massa granitica di Belmonte, nel profondo taglio fatto alla sua estremità N.E dal Galenca, è stata incontrata una diorite scistosa affatto analoga a quella notissima di Ivrea, che giunge del resto fino al Ponte dei Preti, pochi chilometri a N.E dal poggio di Belmonte. Non è improbabile che il fatto fosse già noto, ma che non gli sia stata data importanza, ritenendosi la diorite in quel luogo come un rappresentante delle amfiboliti dell'Arcaico assai vicino. Anche ammettendo senza obbiezione l'età arcaica della diorite, non è però esatto il riunirla senz'altro alle amfiboliti caratteristiche delle pietre verdi, da cui differisce per la natura dell'amfibolo, che è qui verde-bruno e probabilmente orneblenda, mentre in quelle è attinoto, ed ancora per la natura del felspato La diorite scistosa del Galenca sembra sottostare al granito, il quale passa anche con essa sulla sinistra del torrente a formare il monticello di Costosa, che sta alle spalle di Cuorgnè.

All'estremità opposta del granito di Belmonte, a Sud, presso Pemonte, ricompare una diorite affatto analoga ma assai meno facilmente osservabile perchè mascherata dalle coltivazioni.

Sono pure state trovate delle roccie di natura porfirica la cui presenza non era mai stata segnalata nella regione, taluna delle quali ha considerevole importanza, perchè viene a completare il parallelismo, chè anche durante l'ultima riunione della Società geologica italiana ad Ivrea, fu notato fra le formazioni che ci occupano e quelle che si presumono equivalenti della Lombardia.

Nel granito della sinistra dell'Orco, in una cava presso la parrocchiale di Priacco, si osserva dentro al granito normale un dicco di granito porfirico a grana assai più minuta, ma con cristalli porfirici assai maggiori degli elementi della roccia che attraversa, a cui però si accosta molto nella composizione mineralogica. Presso la stessa località, ma soltanto in pezzi erratici è stata trovata una porfirite amfibolica bellissima, che non fu possibile di rintracciare in posto.

Digitized by Google

Un affioramento di porfido tipico è stato infine osservato al Sud dello sprone granitico di Belmonte, in relazione con una piccola massa di granito rosso a grana minuta, circondata da terreni quaternarii, sulla strada che percorre la cresta del colle di Comunie (denominazione della Carta). Nel porfido, in una pasta biancastra stanno impiantati dei cristalli di 2-3 millimetri di ortose, plagioclasio e scarso quarzo bipiramidato, tutti molto netti ed inalterati; i cristalli di ortose presentano frequentissima la geminazione di Baveno. Oltre questa prima generazione di cristalli in sezione al microscopio se ne scorge una seconda di dimensioni notevolmente minori, ma non microlitica, essenzialmente felspatica, che forma quasi totalmente il fondo della roccia.

Questi porfidi, oltre che col granito sono a contatto diretto con un complesso considerevole di roccie, c' e hanno assolutamente l'aspetto di tufi porfirici, e che si possono osservare benissimo nella vicina cava abbandonata di Ca' d'Ottavio (vallone Ronchero?) dove chiudevano in sinclinale molto stretta un lembo di calcare magnesiaco probabilmente triasico, stato escavato quasi del tutto fino a pochi frammenti. La sinclinale di tufi porfirici è chiusa a sua volta con perfetta simmetria da una sinclinale di anagenite, che nella sua gamba occidentale va diventando sempre più scistosa man mano che si avvicina all'Arcaico.

I tufi porfirici ora nominati erano stati segnalati e descritti esattamente dagli autori precedenti, che però li hanno denominati sempre o arenarie, o forse anche ftaniti e diaspri, riunendoli colle altre ftaniti e diaspri che effettivamente affiorano alquanto più al Sud. Il primo ad attestare la presenza dei tufi porfirici fra tali roccie è stato l'ingegnere Traverso, studiando il materiale raccolto dal prof. Issel presso Vidracco, dove la serie descritta ricompare cogli stessi caratteri ed aspetto; solamente a Vidracco, che è circa un 20 chilometri più al Nord, non sono stati trovati porfidi, che invece qui si mostrano sotto forma tipica e da non porsi in dubbio.

Colle varie roccie ora nominate si trovano ancora degli scisti e delle grauwacke, che in taluni luoghi diventano vere quarziti, sempre però in affioramenti molto piccoli. È notevole che si trovano di tali affioramenti lungo i due lati maggiori del rettangolo formato dal granito di Belmonte: a S.E fra Riborgo e Rimondato; a N.O proprio nel letto del torrentello la cui valle è percorsa dalla strada vicinale Cuorgnè—Prascorsano.

Digitized by Google

Quaternario.

La relazione dell'ing. Stella tratterà più estesamente questo argomento; ciò che ci dispensa di entrare in particolari riguardo alla massima parte dell'area rilevata. Accenneremo soltanto al Quaternario dello sbocco della valle, che meriterebbe un'illustrazione speciale, per essere in quella località completa la serie dei terreni dal preglaciale alle alluvioni più recenti, compreso il morenico.

È interessante in modo speciale il quaternario antico, preglaciale, addossato alla diga granitica, che l'Orco taglia a Cuorgnè. Il fiume nel suo antico corso è passato sulla diga per un'apertura molto più larga dell'attuale, compresa fra Belmonte ed il Bric Filia, perchè sulla sinistra il granito è ricoperto dalle alluvioni antiche fino a 554 metri di altezza (Cappella di S. Anna), ed a poco più di 500 sulla destra. Dei ciottoli di gneiss centrale tipico, che si trovano da Riborgo al Sud fin presso Castellaccio al Nord, provano essere queste antiche alluvioni dovute al fiume principale e non ai differenti affluenti che non entrano in esso che dopo il suo corso intraalpino. La formazione ha il tipo solito alluvionale, cioè un conglomerato a elementi diversi più o meno grossolani con lenti sabbiose ed argillose. Sulla sinistra dell'Orco essa però è sovrapposta in perfetta concordanza e separata abbastanza nettamente da un complesso di sabbie granitiche ed argille da cui si trae il materiale per l'industria dei prodotti refrattarii e delle terre cotte di Castellamonte. Sabbie ed argille sono una formazione affatto locale e legata al granito dal cui disfacimento provengono certamente.

Roma, maggio 1894.

Digitized by Google

III.

S. Franchi. — *Relazione sui principali risultati del rilevamento geologico nelle Alpi Marittime eseguito nelle campagne 1891-92-93.*

Sommario. — Massiccio gneissico. — Roccie gneissiche acide. — Roccie gneissiche basiche. — Rapporti stratigrafici fra le roccie gneissiche acide e basiche. — Tettonica del massiccio gneissico. — Roccie eruttive. — Granito. — Granito laminato. — Roccie in filoni. — Microgranito. — Apliti. — Microgranulite — Porfido quarzifero. — Porfiriti anfiboliche. — Età delle roccie intrusive degli gneiss. — Zona delle pietre verdi. — Eufotidi uralitizzate. — Eufotidi laminate. — Filoni di eufotidi. — Breve risposta al signor Marcel Bertrand sull'età delle pietre verdi. — Parte superiore della zona delle pietre verdi. — Eufotidi e diabasi con gastaldite. — Diabasi laminate. — Permo-carbonifero. — Dissimetria di questo terreno rispetto agli gneiss. — Porfidi permiani — Trias. — Infralias. — Lias. — Località con fossili del Lias inferiore.

Nella campagna geologica del 1893 il mio còmpito era di condurre a termine alcune delle tavolette al 50 000 delle Alpi Marittime, al cui rilevamento avevo dato principio nelle precedenti campagne geologiche 1891 e 1892. Mi occupai quindi particolarmente di quelle di Demonte, Madonna delle Finestre e Mollières, toccando in poche gite le tavolette adiacenti di Vinadio, Dronero e Boves.

Volendo esporre ora i risultati principali della suddetta campagna, mi è quasi giuocoforza accennare a grandi tratti a quanto ho rilevato negli anni precedenti per quanto riguarda il gruppo delle Alpi Marittime, essendo stato il lavoro di quest'anno un compimento di quanto avevo iniziato nel 1891 e nel 1892.

L'ordine al quale mi atterrò sarà quello per terreni, incominciando dallo gneiss, passando alle roccie eruttive che vi si intrudono, e quindi alla *zona delle pietre verdi*, ai terreni primari e secondari, non trattando però del Giurese e del Cretaceo dei quali ho dato notizie in una nota pubblicata nel 1° fascicolo di questo Bollettino pel corrente anno.

Per l'Eocene non credo opportuno per ora aggiungere altro alle notizie datene incidentalmente nella nota anzi accennata.

Massiccio gneissico.

Il Massiccio gneissico dell'Argentera noto nelle sue linee generali dopo la prima Carta del Pareto (1846) che ne indicava i contorni non meno esattamente di tutte le carte posteriori, e già riconosciuto dal

Digitized by Google

Gastaldi come privo della coperta delle *pietre verdi*, rappresenta tuttora una grande incognita vuoi sotto il rispetto della tettonica, vuoi sotto quello della petrografia Difatto delle roccie di un tal massiccio, lungo 60 e largo 25 chilometri, non venne finora pubblicata nemmeno una diagnosi petrografica, ed abbiamo ancora veduto enunciare ultimamente da valenti geologi delle idee sui rapporti tra gneiss e granito che non hanno nessuna base sulla osservazione, e secondo le quali si assimilerebbe il granito del grande dicco centrale, già ritenuto intrusivo dal Pareto e dal Sismonda, agli gneiss con aspetto granitico del Massiccio Dora-Val Maira.

Il rilevamento eseguito di una parte di esso, e lo studio petrografico di buon numero di campioni, mi permettono, senza entrare per ora in particolari petrografici, di dare un elenco dei principali tipi litologici, unitamente a qualche notizia sulla loro estensione e sui rapporti stratigrafici reciproci.

Le roccie gneissiche si possono dividere in due grandi famiglie: roccie *gneissiche acide* e roccie *gneissiche basiche,* secondochè hanno la composizione mineralogica normale degli gneiss, o presentano questa più o meno profondamente modificata dalla presenza come elementi costituenti, subordinati, importanti o prevalenti, di granato, orneblenda, pirosseno e calcite.

Roccie gneissiche acide. — Queste comprendono numerosi tipi, lo studio particolareggiato e sistematico dei quali non possiamo per ora intraprendere, specialmente avuto riguardo che della formazione gneissica una parte importante è ancora da rilevare.

Però, senza pregiudizio delle divisioni che lo studio posteriore potrà suggerire, distingueremo i seguenti tipi:

1° *Gneiss ghiandone.* — È uno gneiss a letti micacei sinuosi con grandi occhi di ortosio o di microclino. È il tipo più profondo di tutti i massicci arcaici delle Alpi Occidentali. Esso passa a certi gneiss *lenticolari*, a gneiss *occhiadini*, a gneiss *listati,* i quali tutti hanno comune con esso la ricchezza in elementi bianchi, e quindi una relativa maggiore acidità.

Questo tipo di gneiss colle varietà associate non costituisce la parte preponderante del massiccio, e nemmeno ci è parso occupare una posizione stratigrafica determinata. Difatti noi lo troviamo molto sviluppato lungo la Stura di Cuneo tra Demonte e Sambuco a contatto coi terreni secondari, in Valle Gordolasca e nel vallone Madonna delle Finestre a contatto col Permiano, mentre nella valle del Gesso

Digitized by Google

bisogna salire fin sopra S. Giacomo da un lato ed oltre le Terme di Valdieri dall'altro, per incontrarlo presso il lago Vei del Bouc od in Valscura. In quest' ultima località e tra Testa Malinvern e Cima della Maladecia un po' più ad Ovest lo gneiss suddetto è intercalato in zone non molto potenti fra gneiss rubiginosi ai quali accenneremo in seguito.

2° *Gneiss granulare o granitico.* — È uno gneiss biotitico il cui carattere è la disposizione *isometrica* (Zirkel) di tutti i costituenti, eccettuatane la biotite. Fatta astrazione dai letti di questa che sono a volte marcatissimi la roccia ha una vera struttura granitica, la quale si osserva sovente nella roccia, nella quale si notano lenti e liste grosse qualche centimetro affatto prive di mica. In questo caso se la superficie è un po' levigata si vedono i plagioclasi, lattescenti per incipiente decomposizione, completamente automorfi spiccare in chiaro sul fondo vitreo dell'ortosio e del quarzo. Questo carattere dell'automorfismo dei plagioclasi, rispetto agli altri elementi ortosio e quarzo, si nota microscopicamente in molti gneiss del primo tipo, ma qui lo si osserva ad occhio nudo.

Altro carattere di questo gneiss è di avere i cristalli di ortosio con dimensioni minori dei plagioclasi e nettamente xenomorfi.

Questi gneiss hanno comune col primo tipo il carattere microscopico della *struttura vermicolare*, che è una particolare associazione micropegmatitica tra feldspati e quarzo, comunissima nei graniti, sul quale fatto feci una comunicazione alla riunione del 1° aprile della Società geologica italiana (vedi Boll. Soc. geol. italiana, Vol. XIII (1894) fasc. 1).

Lo gneiss granitico in parola è molto distinto da quello indicato con tale nome in altri punti delle Alpi Occidentali, e per questo è forse preferibile il nome di *granulare*.

Questo gneiss è sviluppatissimo nella valle del Gesso di S. Anna, dove lo si osserva a contatto coi terreni stratificati da un lato, e fino al Monte Matto e al Gelas Lorousa presso al contatto colla massa granitica, alle Terme di Valdieri. Esso è tipico presso S. Anna, nelle grandi frane post-glaciali a grandi massi, che sono a monte di questa borgata, sulla sinistra del Gesso, e lo si può osservare assai bene nel vallone Vagliotta, dove larghe superficie levigate dai ghiacciai mostrano nettamente le arricciature subìte dagli strati, lo sviluppo delle parti a struttura granitica, ed i loro rapporti col resto della roccia.

Osservo che le parti a struttura granitica di cui è parola sono da

Digitized by Google

ritenersi come cosa assai distinta dalle iniezioni filoniane di graniti od apliti che compenetrano gli gneiss in tutta l'estensione loro. Quelle sono irregolari e senza contorni marcati, mentre di questi si potrebbero seguire con una punta di lapis i contatti colla roccia incassante.

Non citerò le molte località dove rinvenni questo singolare tipo di gneiss, di cui il seguito del rilevamento nella tavoletta di Vinadio ci permetterà di trattare ulteriormente.

3° *Gneiss rubiginosi.* — Sono gneiss di color rosso ematite o rosso ocraceo visti in massa ad una certa distanza. La roccia ha gli elementi bianchi colorati dai prodotti ferrosi della decomposizione della biotite che prende, scolorata, dei riflessi bronzei particolari.

Il microscopio mostra la biotite trasformata parte in muscovite e parte in clorite, nelle quali si notano granulazioni di magnetite e pagliuzze di oligisto Un pigmento ocraceo submicroscopico inquina tutta la roccia.

Questi gneiss sono particolarmente sviluppati a N.O della grande massa granitica in Valle Rossa e Cima di Val Rossa, ai laghi di Testa Rubia, che dal loro colore ricevettero i nomi, a Testa Malinvern, ecc.

Ivi come già si disse alternano in zone cogli gneiss del primo tipo, che vi sono per contro freschissimi e risaltano in chiaro fra di essi.

Anche originariamente gli gneiss dei due tipi in parola erano molto diversi, ed è probabile che l'attuale stato di uno di essi, più micaceo e meno compatto, sia in relazione coi fenomeni concomitanti della eruzione granitica.

Accennati questi tre tipi principali di gneiss con caratteri ben distinti sorvolo sulle numerosissime varietà che finora non posso raggruppare attorno a tipi macroscopicamente distinguibili.

4° *Gneiss laminati.* — In numerosissimi punti sparsi su tutta la superficie del massiccio gneissico si osservano interstratificati agli gneiss dei vari tipi degli scisti con aspetto singolarissimo che contrasta assai colla cristallinità di quelli.

Sono scisti filladici, con sfaldatura sericea, più o meno lucenti di color vario dal bianco puro al bigio verdognolo, al bigio-scuro ed al nerastro come di scisto carbonioso.

Essi ricordano assai bene alcuni tipi di scisti sericitici del Permo carbonifero della regione; come questi nella sfaldatura sericea presentano granulazioni e noduli, e sono sovente relativamente teneri.

Al microscopio si mostrano in generale costituiti da due parti:

Digitized by Google

una composta da minuti elementi di una mica con abito sericitico associati a minuti elementi prevalentemente di quarzo; l'altra di frammenti di grandi elementi di feldispato e di quarzo. Sovente i feldispati sono ridotti a piccole lenti schiacciate di frammenti di essi, con struttura a mosaico, ed i quarzi frantumati e laminati con estinzione ondulosa. Talvolta gli elementi feldispatici di una certa grossezza non presentano nè rotture nè estinzioni ondulose, ma sono immersi nella parte sericitica zonata nella quale sembra si trasformino.

Nel 1° caso, più frequente, la struttura è nettamente quella di uno gneiss laminato. Di questo la biotite è in generale irriconoscibile, ma talvolta si notano sciami di minutissimi elementi di quella immersi nel minerale sericitico secondario.

Nell'altro caso, meno frequente, si ha perfino una struttura radiale della sericite e del quarzo attorno agli elementi di quarzo e feldispato, simulando perciò anche nella struttura microscopica gli scisti paleozoici che sono a contatto cogli gneiss e sono costituiti esclusivamente coi detriti di questi.

Tanto l'aspetto microscopico adunque che quello macroscopico fanno nascere il dubbio che si abbia a fare con roccie paleozoiche e che le frequenti intercalazioni degli scisti in parola negli gneiss siano dovute a ripiegamenti stipati di questi posteriormente al deposito di quelli. Però questo dubbio scompare riflettendo alla frequenza di queste intercalazioni, nelle parti alte, nei fondi di valle, ed alla loro generale esiguità; sovratutto quando poi si osservano dei termini intermedi di passaggio fra essi e gli gneiss.

In Valle Gesso, tra Sant'Anna e San Lorenzo, appunto in relazione con detti scisti sericei-filladici, osservansi gneiss bigio-scuri, i quali pur avendo la struttura degli altri gneiss presentano spalmature sericitiche nelle superficie di sfaldatura. Al microscopio si notano plagioclasi quasi completamente trasformati in un minerale micaceo incoloro che accenna ad orientarsi come negli gneiss laminati di cui abbiamo ora trattato.

Pure a Sud della Punta dei Gelas, nel vallone del Lago Brocan, tra gli gneiss filladici per laminazione sono intercalati veri gneiss con riflessi sericei nelle superficie di sfaldatura. Ivi pure l'esame microscopico mostra gli elementi primitivi frantumati, e la formazione di letti del minerale sericitico a spese di parte dei feldispati.

Il processo delle trasformazioni ora accennate sembra iniziarsi con la frantumazione della roccia o per la minor sua resistenza, o pel

Digitized by Google

fatto di trovarsi in punti di maggior compressione; si continuerebbe poscia in grazia delle azioni chimiche che hanno maggior presa sopra una roccia trita. I minerali secondari che vannó formandosi prendono quindi disposizione e sviluppo dipendentemente dalle azioni meccaniche che si esercitano in quel punto; donde la natura filladica delle roccie di cui trattiamo.

La trasformazione di gneiss in roccie filladiche per laminazione non deve destar meraviglia quando si consideri le enormi pressioni che han dovuto mettersi in giuoco per rompere e raddrizzare masse di gneiss potenti dei chilometri, e che sono d'altronde numerosi gli esempi studiati ed accertati di masse granitiche ridotte per laminazione a roccie di aspetto gneissico ed anche filladico. Noi stessi avremo a descriverne un esempio bellissimo che si osserva nelle grande massa granitica delle Alpi Marittime.

Roccie gneissiche basiche. — Fra queste noteremo le roccie seguenti:

1° Gneiss granatiferi.
2° Gneiss con orneblenda.
3° Gneiss anfibolici e pirossenici
4° Id. id. id. e granatiferi.
5° Orneblendoliti.
6° Id. pirosseniche e granatifere.
7° Pirosseniti granatifere.
8° Id. calcifere.
9° Calcefiri.
10° Serpentine.

In questa relazione sommaria non posso entrare a parlare dettagliatamente di questi vari tipi di roccie, e mi limiterò a darne brevissimi cenni.

1° *Gneiss granatiferi.* — Sono gneiss di vari tipi in cui il granato è un elemento importante della roccia. Gneiss granatiferi quasi massicci e porfiroidi formano una zona estesa a Balma Ghiliè. Altre volte il granato si trova in concentrazioni unitamente colla biotite.

Sono in generale riccamente granatiferi certi gneiss tubulari, scuri, molto micacei, a grana fina e soventi con aspetto di quarzite. Contengono tutti i costituenti dello gneiss, più il granato, ma in elementi minuti. Questi gneiss si trovano in zone di potenza molto limitata fra gli gneiss ordinari.

Digitized by Google

2° *Gneiss con orneblenda.* — Sono gneiss ordinari in cui la orneblenda verde, soventi automorfa, entra come elemento accessorio.

Il tipo più interessante di questi gneiss è molto micaceo con grossi geminati di ortosio mandorlati. Lo sfeno anche macroscopico vi abbonda, e al microscopio si rivelano eccezionalmente ricchi in apatite in elementi relativamente molto grandi.

L' apatite è del resto abbondante in tutti gli gneiss anfibolici di cui sto per parlare.

Il tipo di gneiss suddetto si trova in zone di qualche centinaio di metri di potenza sotto il Gelas della Maladecia, a S.E del Passo di Frassineto e dirimpetto a Gias della Sciula nella valle del Gesso di S. Giacomo.

Anche gli gneiss granulari nel vallone Vagliotta sono in qualche punto con orneblenda.

Gneiss con orneblenda notansi in molti punti del massiccio gneissico associati con tutti i tipi di gneiss.

3° *Gneiss anfibolici e pirossenici.* — Sono roccie in cui esistono tutti gli elementi degli gneiss, ma in modo subordinato, essendo la orneblenda bruna associata soventi col pirosseno, l'elemento preponderante.

Sono roccie scure, con aspetto massiccio o zonate, sempre tenacissime. Soventi presentano delle concentrazioni degli elementi bianchi ed assumono un aspetto variolitico. La orneblenda è in generale riconoscibile macroscopicamente dai larghi clivaggi.

Queste roccie sono interessanti per le molteplici strutture pegmatitiche tra feldispato, anfibolo, pirosseno e granato, le quali ricordano perfettamente quelle descritte ed egregiamente figurate dal Lacroix negli gneiss pirossenici della Loira inferiore e di Ceyland. [1]

In alcune di queste roccie la orneblenda sembra derivare almeno in parte dall' uralitizzazione di un minerale pirossenico i cui resti sono inglobati nell' anfibolo di nuova formazione

Sotto questo rispetto è interessante il notare come la struttura di questi gneiss a orneblenda, pirossenici o no, è molto affine a quella di certe roccie anfiboliche alpine certamente provenienti dall' uralitizzazione di enfotidi.

4° *Gneiss anfibolici e pirossenici granatiferi.* — Sono le roccie pre-

---

[1] A. Lacroix, *Contribution à l' étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernérite.* Paris, 1889.

Digitized by Google

cedenti col granato in più. Questo minerale è talvolta raro, tal altra abbondantissimo, variando anche molto di dimensioni. Esso è in elementi continui o pegmatiticamente penetrato di quarzo, ed in alcune roccie è circondato da settori di orneblenda e pirosseno in struttura pegmatitica, come li descrisse il Lacroix nel lavoro anzi citato.

5° *Orneblendoliti.* — Chiamo così le roccie precedenti quando mancano assolutamente o quasi feldispato e quarzo.

La orneblenda è in queste roccie l'elemento predominante e talvolta quasi l'elemento costituente esclusivo. Essa è bruna o verde scuro e sempre poco limpida. Non è mai automorfa e dà luogo a strutture svariate.

6° *Orneblendoliti pirosseniche e granatifere* — Presentano le forme degli gneiss anfibolici e pirossenici, astrazion fatta dalla presenza del feldispato e del quarzo.

7° *Pirosseniti granatifere.* — Sono roccie piuttosto eccezionali, costituite essenzialmente da pirosseno e da granato. Di esse un bel l'esempio si trova a Rocca della Mena in Valle Meris sopra Sant'Anna di Valdieri.

Il pirosseno è parzialmente trasformato in anfibolo ed in glaucofane. È questa l'unica roccia del massiccio in cui rinvenni questo minerale, tanto abbondante nella *zona delle pietre verdi.*

Il granato nel suo contorno e nelle numerose screpolature si trasforma in un minerale di apparenza fibrosa policroico nelle tinte verdi ed incoloro in una direzione, avente le birifrangenza delle miche.

Alle pirosseniti si possono riunire certe roccie in cui uno dei minerali essenziali è il diallagio e che si trovano in noduli e lenti sempre di dimensioni ridotte in mezzo agli gneiss. Esse rassomigliano molto a certe eufotidi.

8° *Pirosseniti calcifere.* — Sono roccie a pirosseno, feldispato e calcite, internamente legate ai calcefiri ai quali fanno passaggio, e nei quali si trovano intercalati in liste.

9° *Calcefiri.* — Sono le roccie precedenti nelle quali la calcite è l'elemento preponderante. [1]

I calcefiri delle Alpi Marittime sono particolarmente ricchi di pirosseno e di flogopite; contengono grafite ed altri minerali finora non determinati.

---

[1] Nel lavoro anzi citato il Lacroix metteva pure in rilievo i passaggi dalle pirosseniti ai calcefiri.

Digitized by Google

Essi si trovano in pieno gneiss in lenti poco potenti, in generale, non più di 5 o 6 metri, e raramente 20 o 30 (M. Costabella del Piz).

Ne rinvenni al Gias Monighet in Valle delle Rovine, nel vallone Peraegua, presso il lago Vei del Bouc, e nel vallone Latous a Nord di Monte Matto. Ve ne sono altre lenti nelle valli dei Bagni e presso S. Anna di Vinadio.

10° *Serpentine.* — Oltre alle roccie anfiboliche e pirosseniche che abbiamo visto prendere un posto importante per ricchezza di tipi fra le roccie gneissiche delle Alpi Marittime, sono a notarsi fra esse delle vere serpentine. Sono roccie massiccie verdi-scure, tenaci, nelle quali appaiono clivaggi di inclusi macroscopici.

Per l'aspetto esterno non si distinguono dalle ordinarie serpentine oliviniche, ma al microscopio rivelano una struttura alquanto diversa. In alcuni casi potei constatare la loro derivazione da pirosseniti di cui il pirosseno si trasforma parte in attinoto, e parte in crisotilo. Anche il granato subisce una specie di trasformazione in clorite e talco.

Di serpentine ne ho notate alle Rocche S. Giovanni presso il colletto dove conduce la mulattiera di caccia, al Lago Brocan, e nei contrafforti di Monte Steliere. Nei due primi punti sono in relazione con roccie anfiboliche e pirosseniche, ed al Lago Brocan specialmente la serpentina, occupa l'asse di una zona di roccie pirosseniche parzialmente uralitizzate.

Rapporti stratigrafici fra le roccie gneissiche acide e basiche. — Queste roccie sono intercalate in quelle in zone, in banchi, in lenti ed in amigdali o rognoni. Le intercalazioni variano da zone potenti centinaia di metri ed estese dei chilometri alle amigdali rigonfie grosse qualche metro e lunghe poco più ed ai rognoni grossi pochi centimetri.

Il passaggio dalle roccie acide alle basiche è in generale brusco, e la zonatura delle amigdali di queste è soventi al contatto discordante con la stratificazione dello gneiss che lo include. Allo stesso modo si trovano inclusi basici entro a gneiss meno basici che risvegliano l'idea di inclusi di frammenti di roccie anteriori. Però questa ipotesi è finora eliminata dal resto delle osservazioni.

Queste amigdali sono soventi pirosseniche ed in alcuni casi sono costituite da diallagio e feldispato colla struttura di vere eufotidi. Anche queste roccie però si presentano come lenti intercalate e non come filoni intrusivi.

Digitized by Google

Tettonica del massiccio gneissico. — Le direzioni degli strati sono prevalentemente N.O-S.E secondo la massima lunghezza dell'elissoide. Le pendenze tanto dal lato S.O che da quello N.E hanno luogo verso l'interno di quello, sicchè accade precisamente il contrario di quanto avverrebbe in una piega antichinale che sarebbe secondo qualche geologo il concetto tettonico di quel massiccio. In prossimità del granito, specialmente nella catena di Punta dell'Argentera, si notano direzioni e pendenze molto anormali; in generale però gli strati non sono paralleli alla superficie della massa granitica.

Roccie eruttive.

Granito. — L'estensione data dal Pareto alla massa granitica delle Alpi Marittime è la più prossima al vero fra tutte quelle delle carte geologiche pubblicate. Il Sismonda la estese di molto verso Est, e nelle carte al 1 000 000 pubblicate dal R. Ufficio geologico lo spessore nel senso S-N di quella è di poco superiore ad un terzo del vero.

Il contorno dell'affioramento granitico si avvicina molto a quello del poligono seguente: Terme di Valdieri, Punta Argentera (in gneiss però) Ciriegia, Punta Barnon, Colle Mercera, Cima Comba Grossa. La dimensione massima è di 12 chilometri fra Cima Comba Grossa e Ciriegia in direzione prossima a quella massima del massiccio gneissico; e la larghezza è di chilometri 10 tra le Terme di Valdieri e Punta Barnon, a Sud del vallone di Mollières.

Per il modo di erompere la massa granitica in parola apparterrebbe agli *stoks*, *bosses* o *culots* secondo la classificazione che ne fa Michel-Lévy (*Contribution à l'étude du granite de Flamanville, etc*; Bulletin des services de la Carte géologique etc., V, 1893-94, n. 36).

Questi sarebbero caratterizzati dall'aumentare di ampiezza in profondità e dal mostrarsi fra gli gneiss come se avessero riassorbita la parte di cui occupano il posto.

Questi due caratteri sono nel nostro caso nettissimi perchè quasi ovunque nelle incisioni delle valli vediamo il granito allargarsi sotto gli gneiss; e questi li troviamo in lembi isolati come galleggianti sul granito (Testa Tablasses e Serra Rogué) o in coperta sottile cogli strati normali alla superficie granitica (Rocche S. Giovanni).

Siamo perciò ben lungi dal caso semplice da qualche geologo applicato a questo gruppo, di un ellissoide gneissico sotto la cui volta si mostrerebbe il granito o meglio lo gneiss granitico.

L'intrusione è molto più chiara verso l'estremità N.O, dove grandi

Digitized by Google

apofisi digitate e grandi filoni penetrano a distanza negli gneiss (Testa Malinvern).

La roccia non è omogenea in tutto il *duomo* granitico, di cui l' unità è indiscutibile. Il tipo più frequente è un granito a due miche a grana media; soventi presenta sola muscovite (granulite dei francesi) e rarissimamente sola biotite.

In alcuni punti è a grana più grossa con grandi elementi feldispatici porfiroidi.

Presso i contatti è soventi a grana minuta, e punteggiata di piccoli icosaedri di granato roseo. Questo minerale diventa in certi punti un minerale costituente della roccia (Rocche S. Giovanni).

Il granito varia molto di struttura in punti vicini anche nell'interno della massa a grande distanza dal contatto (Est di Punta Bresses).

Altro fenomeno di contatto endomorfo, oltre la grana minuta e lo sviluppo di granati, è la frequente *struttura vermicolare*, come notò Michel-Lévy per graniti di Flamanville, e come notai in quelli dell'Elba.

A contatto cogli gneiss anfibolici si trovano anche nel granito cristalli di anfibolo.

Granito laminato. — Trattando degli gneiss ho accennato all'esistenza di *gneiss laminati,* cioè resi scistosi e filladici per effetto di grandi pressioni esercitate su di essi durante i movimenti orogenici. Le stesse azioni si esercitarono sopra certe zone della grande massa granitica anzi tratteggiata, e vi lasciarono traccie visibili.

Tra la Valletta, il lago superiore di Fremamorta, la cima omonima, Caire Punciù e più oltre in quella direzione, si notano una zona continua larga un cinquanta metri ed altre zone saltuarie parallele di minor potenza, di una roccia scistosa, gneissiforme o zonata in certi punti, filladica in altri, a strati raddrizzati, completamente immersa nella massa granitica.

L'osservazione di passaggi graduali dal granito massiccio agli scisti filladici, coll'intermediario di tipi sempre più scistosi, ebbe la più evidente conferma dallo studio microscopico dei campioni raccolti, nei quali potei seguire la crescente e più minuta triturazione dei feldispati e del quarzo, accompagnata da un crescente sviluppo di sericite a spese dei feldispati stessi; fatti questi ben noti nella letteratura petrografica. L'estinzione ondulosa si osserva sovente nel quarzo, raramente nel feldispato, che si rompe secondo i clivaggi; quello è soventi *listato*. La *cataklas-structur*, la *breccien-structur* e la *mörtel-structur* vi sono caratteristiche.

Digitized by Google

Di graniti laminati sono numerosi i casi citati; fra altri merita menzione quello della costa normanna ad Ovest di Cherbourg citato da Michel-Lévy [1].

La singolarità del caso nostro si è di trovarsi in zona ristretta, con direzione costante su grande estensione (4 km.) in mezzo alla massa granitica. Noto che questa direzione non è quella dominante negli gneiss del gruppo, nè prossima a quella delle pieghe dei terreni che sono a contatto collo gneiss ai due lati del massiccio.

Notevole è pure il fatto di parti laminate nel granito di certi filoni nello gneiss presso i laghi Malinvern.

Roccie in filoni.

Microgranito. — Negli gneiss anche a distanza di molti chilometri dell'affioramento granitico centrale si notano frequenti filoni di un microgranito bigio o bigio-chiaro, con potenza variabile da 1 a 10 metri.

La roccia è un granito a piccoli elementi, a due miche, talvolta con feldispati bigi.

La struttura è caratterizzata dall'intreccio reciproco di tutti gli elementi come se consolidati rapidamente. È notevole l'uniformità della roccia anche in filoni a grande distanza fra loro.

Questi filoni sono particolarmente abbondanti tra il granito della grande massa e le Terme di Vinadio, le quali appunto sono situate sopra un gruppo di filoni di roccie granitiche negli gneiss.

Apliti. — In molti punti la massa granitica è tagliata da filoni poco potenti di una roccia a grana fina ed esclusivamente a muscovite. Di essi sono poi frequentissimi i filoni nello gneiss con potenze esigue, varianti da qualche decimetro a qualche metro.

I filoni di questa roccia attraversano quelli di microgranito e ne sono posteriori.

La struttura è microgranitica con caratteri speciali che le possono valere forse un nome a parte (struttura aplitica). Questa roccia è sovente associata in fasci di filoni paralleli.

Microgranulite. — Questa roccia a grana più fina che le apliti presenta inclusi di feldispato e di quarzo e rappresenta un termine di passaggio ai porfidi, dei quali tratteremo in seguito.

---

[1] Michel-Lévy, loco citato.

Digitized by Google

In qualche piccolo dicco (tra i Bagni di Vinadio e Sant' Anna) nella massa finamente saccaroide bianca i feldispati del primo tempo spiccano in bigio-scuro per le numerose inclusioni.

Porfido quarzifero. — È una roccia che si incontra in filoni di 5 o 6 metri negli gneiss alle Terme di Valdieri, a Punta Dragonet e in qualche altro punto delle valli del Gesso di S. Giacomo.

A Punta Dragonet taglia un filone di microgranito al quale è posteriore, ma non potrei affermare che sia posteriore alle apliti colle quali finora non la trovai a contatto.

È una roccia di rara bellezza con grandi inclusi di feldispato ortosio geminato secondo la leggi di Baveno e di Carlsbad.

I feldispati sono sovente macchiati in bigio e zonati, ed al microscopio mostrano numerosissime inclusioni di plagioclasi automorfi orientati in determinate direzioni.

I lunghi geminati di Baveno sono soventi piegati e segmentati.

Il quarzo è in inclusi minori colla forma del diesaedro presentante talvolta anche le faccie del prisma ben sviluppate (quarzo bipiramidato).

La biotite si mostra in inclusi minori.

Gli inclusi feldispatici e quarzosi sono in certi punti così serrati che costituiscono buona parte della roccia; essi diminuiscono rapidamente o scompaiono affatto presso i contatti, dove la roccia piglia talvolta l'aspetto di una quarzite. Ivi mostra soventi una zonatura parallela al contatto stesso.

La massa fondamentale presenta strutture diverse. In alcuni campioni è la *struttura a quarzo globulare tipica* (Michel-Lévy), in altri la *microgranulare*, ed in altri ancora una struttura *felsitica* (presso il contatto).

È molto probabile che le tre strutture si trovino nello stesso filone dipendentemente dalla distanza dei contatti.

È interessante il notare che porfidi molto simili ai qui descritti si trovano nel Permiano del Monte Besimauda e della valle del Tanaro, nonchè nel Permiano dell' Esterel.

Altri tipi di roccie porfiriche acide potei studiare da campioni non raccolti in posto, epperciò non è il caso ora di parlarne.

Porfiriti anfiboliche. — L'aspetto di queste roccie varia moltissimo, e si può dire da filone a filone nella stessa località. Il colore varia dal bigio-chiaro al verde, al bruno, al nerastro. La grossezza, l'abbondanza maggiore o minore, il colore e le disposizioni degli in-

Digitized by Google

clusi macroscopici di orneblenda, oltre alla presenza o non di una particolare struttura vacuolare, sono tanti caratteri che accrescono il numero di varietà offerte da queste roccie. A volte particolari concentrazioni feldispatiche danno alla roccia un aspetto variolitico.

Le roccie in parola si presentano in filoni nello gneiss e più raramente nel granito, con potenza variabile da qualche decimetro a qualche metro come le apliti, alle quali sono soventi localmente associate. La struttura della roccia varia molto nello stesso filone, presentandosi più afanitica, zonata e come fogliettata se un po' decomposta, presso i contatti.

Gli inclusi anfibolici macroscopici possono raggiungere da 2 a 4 millimetri di grossezza e si raggruppano talvolta con disposizione stellare.

Però essi mancano soventi e la roccia macroscopicamente è irriconoscibile.

Come di aspetto e struttura variano considerevolmente di composizione mineralogica e chimica.

Ve n'ha di *quarzifere* (quarzo macroscopico).

Tutte sono *anfiboliche*.

Diventano *anfiboliche con pirosseno* o con *biotite* per aggiunta di questi due minerali che sono però sempre subordinati.

Qualche filone di Cime de la Palù sopra San Martino di Lantosca sembra contenere *olivina serpentinizzata*.

L'acidità varia, secondo saggi fatti dall'ingegnere Aichino da 42 a 53 per cento di silice, che corrisponde a quella di certi melafiri e basalti.

La orneblenda bruna, polisinteticamente geminata e automorfa, è in generale il solo elemento macroscopico. Vi è poi orneblenda microscopica ma sempre *automorfa* rispetto ai feldispati plagioclasi in microliti allungati *xenomorfi*, striati e talvolta frangiati. La biotite, il pirosseno e l'olivina sono pure automorfi.

In qualche raro caso il feldispato non è microlitico, ma in grandi elementi striati costituisce il fondo della roccia che in tal caso s'avvicina alle *dioriti* (laghi dell'Agnel).

Il ferro magnetico come elemento antico, l'epidoto e la clorite come elementi secondari sono frequentissimi.

Tutte queste roccie sono pure particolarmente ricche in apatite, la quale in alcune forma un feltro di aghi esilissimi compenetranti tutti gli altri elementi e ad essi preesistente [1].

---

[1] L'esistenza di questo feltro di aghi esilissimi di apatite dovette senza

Digitized by Google

Per dare una idea della composizione di queste roccie riproduco l'analisi fatta dall'ingegnere Aichino della porfirite di un filone che si trova presso le sorgenti termali di Valdieri.

Perdita per calcinazione	2. 26
Silice	47. 77
Sesquiossido di ferro	12. 27
Allumina	20. 95
Calce	8. 18
Magnesia	0. 54
Ossido salino di manganese	1. 05
Acido fosforico	0. 43
Soda	4. 31
Potassa	1. 88
Totale	99. 64

Questa analisi mostra che si ha nella roccia un orneblenda manganesifera molto povera in magnesia.

Le roccie di questa serie appartengono alle porfiriti anfiboliche di Michel-Lévy ed hanno molto spiccati i caratteri delle vosgiti (Vogesit) di Rosenbusch.

Tale serie è paragonabile a quella delle porfiriti in filoni nel Trias lombardo, e alcuni tipi sono identici a certi altri del Lionese osservati con Michel-Lévy, pure in filoni nello gneiss e nei graniti.

Essa presenta pure molte analogie colle roccie intrusive di Punta delle Pietre Nere nella Capitanata, segnalate dall' ing. Viola.

In regioni più prossime a quelle di cui parliamo di porfiriti ne esistono nel Carbonifero delle catene dei Mori e nel Delfinato (Guillestre), e nel Permo-carbonifero del Colle del Mulo tra Valle Stura e Val Maira.

Età delle roccie intrusive degli gneiss. — In ordine all'età relativa cominciando dalle più antiche, tali roccie si dispongono così:

Graniti della massa centrale e micrograniti in filoni. — Apliti. — Porfidi quarziferi. — Porfiriti anfiboliche.

Pel granito possiamo affermare l'età antepermiana perchè si trova in elementi rotolati alla base di quel terreno.

---

dubbio seguire l'iniezione attraverso allo gneiss del magma dei filoni; così noi possiamo affermare per molti di essi l'assenza di elementi cosidetti intratellurici.

Digitized by Google

Per le porfiriti possiamo affermare l'età antetriasica, avendone raccolto ciottoli nella parte superiore del Permiano.

I porfidi quarziferi sono molto probabilmente coetanei dei porfidi molto simili ad essi del Permiano di Monte Besimauda, della valle del Tanaro, dell'Esterel e di qualche punto di Val Maira.

Zona delle pietre verdi.[1]

Questa zona non ricopre in nessun punto gli gneiss del Massiccio dell'Argentera, e le roccie anfiboliche, pirosseniche, serpentinose e calcari che si notano in questo, sono intimamente associate cogli gneiss, nei quali finora è anzi difficile assegnare loro una posizione determinata.

Però la parte superiore della grande coperta di calcescisti e cal-

---

[1] In una *nota preliminare sulla formazione gneissica e sulle roccie granitiche del Massiccio cristallino ligure* (Boll. R. Com. geol., 1893) ho insistito sulla corrispondenza per età e per tipi litologici tra la formazione che contiene le serpentine tra il T. Sansobbia ed il T. Chiaravagna in Liguria, e la zona delle pietre verdi delle prealpi torinesi. Fin d'allora avevo accennato all'esistenza in queste di masse di eufotidi trasformate in roccie anfiboliche. Cito particolarmente la grande massa che si trova tra la valle del Sangonetto, l'alto Sangone ed il territorio di Roure in Val Chisone, e che venne rilevata nel 1888 allorchè coll'ing. Mattirolo si incominciò il rilevamento in grande scala.

Dalle eufotidi franche si passa ad eufotidi a smaragdite, o a roccie attinolitiche con resti di diallagio.

Un termine più avanzato di metamorfismo si è quello in cui l'anfibolo di nuova formazione non è più orientato sul diallagio primitivo ma ancora addensato al posto di quello, quantunque molti aghi di esso invadano la nuova massa minerale prodotta dalla metamorfosi dei feldispati. In questa predomina la zoisite ed è frequente il granato, talvolta anche abbondante.

Anche in questa regione delle prealpi si trovano eufotidi uralitizzate parzialmente in crocidolite, e pure in questo caso il granato è frequente fra i minerali secondari. In diversi punti, fra cui nella falda di Punta del Lago verso Colle della Roussa, le eufotidi uralitizzate sfumano in modo tanto insensibile colle eclogiti più o meno zonate, che non esiterei a ritenere in alcuni casi queste come una forma metamorfica di quelle.

Parleremo più tardi di eufotidi a gastaldite esistenti più in alto nella serie dei terreni e che rassomigliano per molti caratteri alle eufotidi a gastaldite r invenute in molti punti della Liguria, al Capo Argentaro ed all'isola del Giglio.

Ma quanto alle eufotidi ciò che v'ha di notevole e su cui credo dover insistere si è il loro trovarsi in filoni nelle lherzoliti più o meno serpentinizzate in Liguria (Varazze, Isoverde, ecc.) e nelle prealpi (M. Moncuni, M. Musinè, M. Curto, cavo di magnesite di Casellette e di Givoletto). I filoni potenti da 1 a 5 o 6 decimetri sono nettissimi; la struttura della roccia è molto variabile.

Digitized by Google

cari che scende dall'alta Valle Maira alla pianura presso Cuneo, nella quale sono lenti di serpentine, eufotidi e diabasi, oltrepassata la Stura a valle di Majola si mostra tra quella valle e il Gesso, tra questo e la Vermenagna e più ad Est fin presso Villanova di Mondovì.

Presso Isoverde le eufotidi si mostrano spesso zonate e laminate e profondamente metamorfosate, conservando però quasi sempre traccie del diallagio primitivo, che non di rado è parzialmente trasformato in crocidolite. Nelle prealpi la metamorfosi è in generale più profonda e soventi delle eufotidi non rimane nè la struttura nè alcuno dei minerali primitivi; ne nascono allora delle roccie di tipi svariatissimi e geneticamente irriconoscibili, fra cui alcune che hanno certe analogie colle ovarditi.

Ma lascio ora di trattare singolarmente degli altri tipi di roccie della zona in parola, sui quali daranno notizie i colleghi Novarese e Stella, ed insisterò invece sul legame intimo delle pietre verdi cogli gneiss sottostanti e sulla loro età antica. In queste idee collimano con rara concordia in geologia tutti i colleghi che in questi ultimi anni presero parte al rilevamento delle Alpi Occidentali, e non è perciò senza sorpresa che abbiamo visto Marcel Bertrand esprimere concetti tanto dai nostri divergenti in un suo lavoro recentissimo (Marcel Bertrand, *Études dans les Alpes françaises, structure en éventail, massifs amygdaloides et métamorphisme, schistes lustrés de la zone centrale*: Bull. Soc. géol. d. France, 3e série, tome XXII, 1894).

La importanza che contribuiscono a questo lavoro la fama dell'Autore, le numerose osservazioni e le vedute originali, giustificherà, io credo, l'inserzione in questa succinta relazione di una breve replica, sovratutto alle ipotesi in quello svolte, le quali sconvolgerebbero, se verosimili, i concetti che noi ci siamo fatti in una serie di anni di rilevamento geologico nelle Alpi Occidentali.

In quel lavoro, che è il risultato di molte osservazioni fatte in diversi punti delle Alpi Occidentali, fra i quali forse non sono abbastanza numerosi quelli del versante italiano, dove naturalmente deve ricercarsi la soluzione dei quesiti in discussione, il distinto stratigrafo parigino ritorna non solo all'età triasica della parte superiore della zona delle pietre verdi dove dominano i calcescisti (schistes lustrés), ma include pure nel Trias la parte inferiore di quella, che lo stesso Lory metteva cogli gneiss sottostanti nel terreno primitivo (Ch. Lory, *Sur la constitution et la structure des massifs des schistes cristallins des Alpes occidentales.* — Memoria presentata al Congresso geologico di Londra nel 1888). Ma v'ha di più: persuasosi il signor Bertrand del legame intimo realmente esistente fra le roccie verdi e gli gneiss, egli non esita a ringiovanire questi, ritenendoli come *carbonifero metamorfosato.*

Quanto alla zona delle pietre verdi, dall'insieme del lavoro e specialmente dalla legge generale enunciata, che nelle Alpi Occidentali « *à l'est de la bande houillère le métamorphisme va en croissant de l'ouest vers l'est* » nonchè dallo schema di sezione passante pel Gran Paradiso (pag. 123 dell'estratto) sembra che essa sia considerata come una facies laterale metamorfica del

Digitized by Google

Parte superiore della zona delle pietre verdi. — Percorrendo da Est ad Ovest il crinale del contrafforte che separa il vallone di Rittana da quello di Valloriate (angolo S.E della tavoletta di Dronero) e girando alla falda Sud di Monte Tagliaré, dai calcescisti e calcari

---

trias à faciés briançonnais. Così pure risulterebbe dallo schema teorico dato a pag. 185. Ma in molti dei profili dati gli *schistes lustrés* con roccie verdi intercalate sono considerati come soprastanti alle quarziti ed ai calcari cavernosi, a somiglianza di quanto faceva il Lory, ma pei soli calcescisti superiori. Per tal modo nelle sezioni I e II della tavola V, al Piccolo Moncenisio ed al Colle d'Étache si ha del Trias non metamorfosato, in pieghe serrate, in mezzo agli strati del Trias e del Permo-carbonifero profondamente metamorfici. Fra le numerose eccezioni queste due saltano agli occhi, e provano quanto sia imperfetta la legge sopraenunziata, tratta dal fatto che « *in generale i terreni sono sempre più cristallini procedendo da ovest verso est.* » Però ciò non è vero per esempio, procedendo dallo gneiss centrale del Gran Paradiso verso est; ivi si ricade nella zona delle pietre verdi che circondano da questo lato la cupola gneissica. Ma quello che è più importante e che non pare abbia colpito il signor Bertrand si è la presenza del Permo-carbonifero (con radiolarie come al Monginevro) e del *trias à faciés briançonnais* allo sbocco di Valle dell'Orco. Come spiegherà questa evidente simmetria?

Inoltre come si può ammettere il passaggio non solo rapido ma brusco che si avrebbe, per esempio, tra M. Chaberton e Cesana dal *trias à faciés briançonnais* (quarziti e calcari dolomitici) al trias con *facies schistes lustrés*, nel senso trasversale alla catena, mentre è nota la meravigliosa costanza del tipo litologico del calcare del Muschelkalk in tutta l'estensione della catena dal Genovesato al Tirolo?

Nel gruppo del Mongioie, nelle Alpi Marittime, delle quali lo Zaccagna nella sezione datane tra Villanova di Mondovì ed Ospedaletti mostrò la struttura a ventaglio col Carbonifero all'asse come ora l'intese il Bertrand per le Alpi Graie, non havvi aumento di metamorfismo da Sud verso Nord, come dovrebbe aversi se si verificasse l'ipotesi del Bertrand, visto l'inflettersi della catena alpina.

Nella valle del Tanaro e nelle pieghe stipate presso Mondovì sono gli stessi calcari dolomitici fossiliferi che predominano nel Trias; anzi quelli di Villanova furono presi come tipo dallo Zaccagna.

La stessa obbiezione si può fare per il Permo-carbonifero.

Come ammettere il passaggio per metamorfismo dagli scisti, arenarie e puddinghe dei pressi di Fournaux agli gneiss dei monti d'Ambin, quando si è potuto constatare identità macroscopica e microscopica fra campioni del Permo-carbonifero del Savonese, della Valle Vesubia, della regione Stura-Val Maira ed altri del Permo-carbonifero del Passo di Spluga? Perfino certi porfidi laminati di quest'ultima località e del M. Besimauda intercalati in quel terreno sono di una rassomiglianza quasi assoluta.

Digitized by Google

marmorei che, a Nord dei casali Le Rotte, presentano intercalate lenti di serpentine, si passa, poco ad Ovest dello svolto che la mulattiera che conduce a C. Chiaffin fa a La Mutta, ad una formazione costituita da calcari cristallini e calcescisti con frequenti intercala-

---

Ma v'ha un'altra obbiezione, la più importante: si è la identità di certi gneiss sui quali il Permo carbonifero fossilifero poggia in discordanza col supposto Permo-carbonifero metamorfosato del signor Bertrand. L'insigne stratigrafo prevede questa obbiezione, e avanzando l'ipotesi, per lui certa, della triasicità delle pietre verdi, dalla concordanza di queste cogli gneiss sottostanti, ne deduce essere essi cosa certamente distinta dagli altri gneiss sui quali è discordante lo stesso Carbonifero.

Però, pure lasciando un largo campo all'azione del metamorfismo certamente importante nelle Alpi, pure ammettendo che questo possa trasformare scisti o arenarie in roccie gneissiformi, *aventi cogli gneiss alcuni caratteri comuni*, noi domandiamo se proprio fra di essi e gli gneiss primitivi non debba esistere differenza che gli odierni mezzi di investigazione petrografica possano mettere in rilievo.

Di recente appunto studiando degli gneiss dei massicci Ligure, delle Alpi Marittime, delle Alpi Cozie, delle Alpi Graie, della Valtellina e qualche campione dei pressi di Freiberg, ho constatato la presenza di un importante carattere microscopico comune a tutti quegli gneiss anche se di aspetto molto diverso (*Sulla presenza della* structure vermiculée (Michel-Lévy) *nello gneiss centrale.* Comunicazione fatto alla Società geologica italiana nell'adunaza del 1° aprile 1894).

Il carattere suddetto è un carattere intimo, strettamente legato all'origine della roccia e che sarebbe per lo meno molto singolare il rinvenire con tutti i più minuti particolari in roccie di origine tanto diversa.

D'altronde se il dubbio può rimanere sopra campioni di gabinetto, non può essere lo stesso quando si tratta di massicci enormi di gneiss incisi profondamente da numerose valli sopra estensioni di molti chilometri. Chiunque li esamini un po' in dettaglio non può a meno di scorgere attraverso alle differenze che corrono fra i rispettivi complessi di roccie quell'assieme di caratteri che li fanno attribuire senza esitazione ad una formazione unica, sia egli pure ad una parte più o meno alta di essa Ed in ciò havvi la quasi unanimità dei geologi che si occuparono delle Alpi Occidentali, e sono concordi gli ingegneri del R. Ufficio geologico che ne condussero a buon punto il rilevamento in grande scala.

Ma le idee dell'eminente geologo parigino, che io cercai di combattere senza entrare a discutere i casi di discordanza fra Trias e calcescisti, lasciando in questo libero il terreno della replica al collega ing. Zaccagna, trovano una chiara confutazione nel Massiccio Ligure, del quale avevo cercato di mettere in chiaro le linee generali lo scorso anno (S. Franchi, *Nota preliminare sulla formazione gneissica e sulle roccie granitiche del massiccio cristallino ligure*; Boll. R. Com. geol., 1893).

Digitized by Google

zioni di banchi di breccie calcari grossi anche 2 metri. Le breccie sono molto sviluppate a Nord di San Rocco nella località segnata il Balzo. Il seguito di questa formazione si trova salendo da Ciapöe a Tetti Tonis, dove sopporta gli scisti permo-carboniferi e dove a pochi metri dal limite presenta una piccola lente di serpentina.

La stessa formazione la si riscontra sui calcescisti fra Sant'An-

---

Il calcare dolomitico con giroporelle si trova sullo gneiss centrale presso M. Moro, sul granito francamente eruttivo in diversi punti della valle del Sansobbia (C. Giberto, Corona), sopra micascisti speciali presso Cairo-Montenotte, sopra cérte eufotidi metamorfosate a M. Pra, sulle serpentine presso Cogoleto, e sulle lherzoliti attraversate da filoni di eufotidi presso Isoverde, nella Valle Polcevera.

Questo stesso calcare riposa quindi sul Permo-carbonifero fossilifero ad ovest di Vado. Questa trasgressione del Trias sopra tutti i terreni anzi citati, (gneiss, granito, pietre verdi, Permo-carbonifero) è molto chiara, ed a nessuno verrà il dubbio che il calcare dolomitico del solito tipo del Trias alpino sia associato e contemporaneo delle roccie colle quali si trova a contatto.

È adunque evidente l'età ante-triasica delle pietre verdi liguri, e la forte trasgressione suaccennata ci dà una misura della vasta lacuna esistente fra quelle ed il Trias.

Come si vede, dopo la perdita del compianto Lory, dopo l'accettazione da parte dei geologi francesi delle idee del Gastaldi, sostenute dallo Zaccagna, fatto cui allude il Bertrand nella prima pagina del suo lavoro, ricadiamo in un disaccordo molto più grave.

La convinzione ferma di un osservatore coscienzioso come il Lory sulla triasicità della parte superiore dei calcescisti, la serie di titubanze e le numerose osservazioni che condussero Marcel Bertrand ad abbracciare le idee del Lory stesso e ad andare molto oltre, per modo da essere meno concorde col geologo di Grenoble di quanto lo siano i geologi italiani; e d'altra parte la convinzione profonda, maturata in molti anni di rilevamento nelle valli del versante italiano che sono tra il Pesio e la Stura di Viù, avvalorata dalle concordi osservazioni dei colleghi dell'Ufficio geologico, ci fanno dubitare fortemente che esista nel versante francese delle Alpi una formazione di calcescisti litologicamente simili a quelli di Oulx e Cesana, ma molto più recenti e forse posteriori al Trias. Per conto mio ho soventi notato nelle Alpi Marittime scisti calcari filladici, con spalmature idromicacee lucenti sulle faccie degli straterelli, nel Lias e nel Cretaceo fossiliferi, nonchè nel Nummulitico: e nei Grigioni certi *schistes lustrés* offrirono fossili del Lias al signor Heim, donde la zona delle pietre verdi considerata come liasica dai geologi svizzeri.

In attesa dello studio definitivo che ci promette il signor Bertrand sulla importante questione controversa, facciamo voti affinchè la discussione possa continuare in modo pratico, visitando insieme le località dei due versanti che si credono meglio atte a provare le vedute di ciascuno.

Digitized by Google

tonio e Tetti Firet, a Monte Croce ed a Crina Boschin, a Roccavione, a Boves etc., e mostra intercalate lenti di micascisto e di una roccia verde zonata costituita da feldispato, attinoto, clorite ed epidoto.

La concordanza coi calcescisti e calcari scevri di breccie e la presenza in questa formazione di lenti, di serpentine e di anfiboliti legano intimamente questa zona con quella sottostante, che finora nulla autorizza ad ascrivere ad un terreno determinato, imitando il Portis che ne fece del Siluriano e del Devoniano.

In relazione con questa formazione a banchi di breccie con elementi di calcari dolomitici eterogenei si trovano grosse lenti di calcare dolomitico molto simile a quello del Trias, e dei calcari a liste di selce.

Come dissi, essa giace intercalata fra il Permo-carbonifero e l'Arcaico, epperciò potrebbe rappresentare una parte del Carbonifero o un terreno più antico. La concordanza osservata coi calcescisti ed il distacco talvolta netto dagli scisti finora ascritti al Carbonifero, e che a Monfieis e più ad Ovest contengono grafite, mi farebbero propendere per questa ultima ipotesi. A causa delle lenti di *pietre verdi* (serpentine, diabasi e anfiboliti) fino a prova contraria la considero come una parte della zona che ne piglia il nome.

Roccie eruttive della zona delle pietre verdi. — A Monte Pergo, a Monte Grum e in qualche punto di Valle Valloriate e in molti punti di Val Maira esistono masse di roccie simili a quella di Monte Gimont presso il colle del Monginevro. Sono diabasi ofitiche, variolitiche ed eufotidi intimamente associate ed a luoghi rese scistose per forte laminazione (flaserdiabas).

Non posso finora affermare se in quelle località tali roccie siano sottostanti o intercalate colle breccie di cui sopra, e in questo senso farò presto alcune ricerche[1]. Quello che ora voglio notare è la presenza di

---

[1] Le escursioni fatte nel corrente anno nella regione di cui tratto mi persuasero essere le diabasi variolitiche e le eufotidi associate, i cui elementi pirossenici sono in gran parte uralitizzati in gastaldite e crocidolite, interstratificate coi banchi di breccie menzionati dianzi.

Questi affioramenti di diabasi simili a quelli del Monginevro, e chiaramente sottoposti agli scisti idro-micacei del Permo-carbonifero, ivi molto potente, è per noi un nuovo argomento contro le idee del signor Bertrand. Nè la presenza entro agli scisti calcari, in cui sono intercalate a lenti, di calcari dolomitici simili a quelli del Trias *briançonnais* può scuotere questa convinzione, trovando assai più semplice l'ammettere l'esistenza di calcari simili a quello del Trias entro un terreno più antico, essenzialmente calcareo, che l'am-

Digitized by Google

un anfibolo secondario violetto (crocidolite) tanto nelle diabasi che nelle eufotidi, provenienti dall'uralitizzazione del diallagio e del pirosseno. Il minerale è tanto abbondante che soventi dà il suo colore alle roccie.

La trasformazione in parola si segue nei suoi differenti stadi, nei preparati microscopici. Il minerale pirossenico s'intorbidisce, si trasforma in anfibolo verde o bruno quindi, nel contorno, in glaucofane.

Trasformazioni simili furono notate in molti punti di Val Maira ed in Liguria presso Cairo-Montenotte, e nelle eufotidi uralitizzate del gruppo del Rocciavré.

Permo-carbonifero.

Non entrerò a parlare della costituzione di questo terreno, e mi occuperò piuttosto della sua distribuzione in relazione col massiccio gneissico; accennerò a nuovi affioramenti, e dirò alcunchè delle roccie porfiriche che vi si rinvengono.

Il Permiano (il Carbonifero non esiste a contatto collo gneiss) circonda a S.O il massiccio di gneiss tra il Colle di Pourriac e Cima dell'Abisso, della cui piramide un 300 metri sono di quel terreno. Questo manca poi a N.E tra questa cima ed il colle predetto.

Il vallone dell'Abisso e la base di Monte Giaura sono in gneiss ed il Permiano ricompare al Colle del Sabbione d'onde s'insinua foggiato a sinclinale fra gli gneiss fin oltre il lago Vei del Bouc.

Detto terreno prende enorme sviluppo ai Laghi Lunghi, nel vallone delle Meraviglie, in Valle Gordolasca, dove il limite collo gneiss coincide in parte col confine politico, e da Cima della Valletta scende in territorio francese.

Noto la natura conglomeratica e arenacea della base del Permiano a contatto collo gneiss sulla destra della Gordolasca.

Questo terreno riappare al di qua del confine al Baus Frema sopra San Martino di Lantosca e a Nord di Valdeblora, ricoperto dal Trias in trasgressione, ha il suo limite collo gneiss a Testa di Rol, costituisce parte delle falde Nord di Monte Giraud e scende alla Tinea a monte di San Salvatore.

---

mettere invece pel Trias dei complessi di roccie tanto diversi ai due lati di una zona permo-carbonifera limitata in larghezza (km. 1,5 nella regione) ed estesa centinaia di chilometri. Anzi l'associazione di calcari dolomitici simili a quelli del Trias e di calcescisti in un terreno anteriore al Permo-carbonifero, non potrebbe per avventura spiegare il disaccordo tra geologi italiani e francesi?

Digitized by Google

Il Permiano non ripassa al di qua del confine presso il Colle di Pourriac, però di esso un lembo isolato abbastanza esteso, costituito da puddinghe, breccie, arenarie e scisti filladici si mostra tra Testa Marges e Mollières.

Il fatto di trovarsi il Permiano al lato S.O e non a quello N.E dello gneiss ha la sua corrispondenza nella dissimetria della zona paleozoica e secondaria che nella valle della Stura intercede fra gli gneiss del Massiccio dell'Argentera e le roccie arcaiche del Massiccio Dora-Val Maira.

Il movimento orogenico che causò la trasgressione del Trias inferiore produsse un abbassamento del lato N.E (valli Gesso e Stura) relativamente a quello S.O (valli Vesubia e Tinea) e, nello stesso tempo tutto l'insieme si abbassò, poichè dai due lati il Trias venne a contatto collo gneiss.

Il massiccio gneissico col dicco granitico intruso subì quindi a quell'epoca un movimento di rotazione attorno al suo asse maggiore tendendo a sollevarsi il lato francese e ad abbassarsi quello italiano lungo la Stura. Questo movimento si riprodusse in seguito a diverse epoche per cui in Valle Stura troviamo sempre i terreni più giovani Giurese, Cretaceo e Nummulitico a contatto collo gneiss.

Attualmente il Permiano non si trova sullo gneiss nemmeno alla quota di 800 metri nella valle della Stura, mentre quello sale a Monte Giraud nella valle della Tinea a oltre 2600 metri. Il movimento verticale relativo ai due lati è di circa 1800 metri almeno.

Dal lato del Massiccio Dora-Val Maira il Permo-carbonifero è litologicamente alquanto diverso da quello delle valli Roja e Tinea e sarà interessante studiarne la costituzione in relazione colla probabile diversa origine dei materiali di cui è composto.

Roccie eruttive del Permiano. — Nella Carta geologica ad 1 000 000 sono indicate delle colate di porfido nel Permiano nella valle del Tanaro ed al Monte Giaura presso il Colle di Tenda. Quelli di Valle del Tanaro sono porfidi quarziferi con anfibolo, ma la colata indicata presso il Colle di Tenda non esiste. Vi sono, quantunque poco estese, delle quarziti con elementi porfirici (tufi porfirici?) che di porfidi hanno solo l'aspetto. Però porfidi veri debbono esistere nella potente massa di Permiano della falda dell'Abisso verso il vallone di Limonetto; io non li potei rinvenire che in blocchi erratici

A Bec Costa Rossa, una delle punte del Besimauda, esistono pure

Digitized by Google

veri porfidi più o meno laminati che finora furono compresi sotto il nome di besimaudite.

Di roccie porfiriche laminate e molto metamorfosate che solo l'esame microscopico permise di determinare, si trovano pure in vari punti del Permiano di Valle Maira e presso i laghi Roburent in Valle Stura

Trias.

A proposito di questo terreno noterò le vaste superficie che vi erano attribuite e che ora sono da ascriversi agli altri termini dei terreni secondari in Valle Roja, in Valle Vermenagna, in Valle del Gesso e in Valle della Stura di Cuneo.

Il Trias superiore dello Zaccagna scomparisce quindi, restando il piano delle quarziti e quello del *Muschelkalk* quali quegli li descrisse.

Non avendo nulla di singolarmente notevole da aggiungere a proposito di questi termini parlerò di un gruppo di strati che sono forse riferibili al Trias superiore, e che hanno caratteri litologici diversi da quelli fin qui accennati pel Trias della regione.

Essi sono costituiti da scisti verdi, da calcari giallognoli di poco sottostanti al Lias inferiore, ed immediatamente sovrapposti ai calcari dolomitici tipici del Trias. Notiamo che in Savoia il Trias superiore, sormontato da strati ad *Avicula contorta,* è costituito da scisti variegati verdi e rossi.

Infralias.

È appunto sull'età di quegli strati colorati che si ha il dubbio se appartengano al Trias superiore od all'Infralias, non avendovi finora trovato fossili.

Lias.

Il Lias già indicato nella valle del Tanaro dallo Zaccagna. quantunque in base a sole osservazioni stratigrafiche [1], e da me presso Briga, Tenda e nelle cime calcaree nelle valli della Miniera, dove non offerse altri fossili che Belemniti, è molto esteso e fossilifero a Nord del Colle di Tenda.

---

[1] Gli *Atractites* citati dallo Zaccagna corrisponderebbero a mio avviso al Giurese presso Ponte di Nava. Perciò la determinazione paleontologica meriterebbe una revisione.

Digitized by Google

Presso Briga il limite fra questo terreno ed il Trias fu posto in corrispondenza di un cambiamento litologico che accompagna l'apparizione delle Belemniti e che è reso evidente da straterelli di calcare terroso ocraceo, che forse sono i rappresentanti di altri strati colorati caratteristici che noteremo fra poco non di molto inferiori al dissotto degli strati a *Gryphaea.*

Questi strati furono scoperti in diversi punti presso Roaschia, presso Tetti Barilot e ad Est di Tetti Stringa, ed in diversi punti della fronte della grande faglia Monte Serre Sard-Rocca Vacciarampi, come si accennò nel precedente lavoro sul Titonico e sul Cretaceo delle Alpi Marittime italiane, nella sezione Roaschia-Entraque. Ivi appunto si trattò di strati variegati rossi ocracei e verdicci sovrapposti in concordanza sui calcari dolomitici e sottostanti pure in concordanza agli strati a *Gryphaea arcuata* e ad *Arietites.*

Questo gruppo di strati limitato in potenza, da 10 a 15 metri, costituisce un magnifico orizzonte in causa anche dei suoi caratteri molto spiccati, e ci permette di affermare in prossimità dei punti dove li vediamo, l'esistenza del Lias inferiore anche solo in base ai caratteri litologici.

A detto gruppo di strati sono da riferirsi:

1° Gli scisti ed i calcari in *plachette* verdi, rossi ed ocracei con cubetti di pirite del Ricovero Maggiore a Sud del Colle di Tenda, sovrapposti ai calcari dolomitici e sopportanti direttamente i calcari marmorei giuresi delle balze sotto il Forte Centrale.

2° Quelli che si trovano nel torrentello a Nord di T. Cartasse (Limonetto), e ai due versanti del colletto (2058 metri) che si trova sull'asse della piega rotta dei calcari marmorei giuresi di Bec Baral.

3° Quelli che a Nord di Pallanfrè, alle falde di Monte La Croce, si mostrano tra i calcari marmorei giuresi di questa cima ed i calcari cavernosi triasici che affiorano più ad Ovest.

4° Quelli del valloncello a S.E di Monte Serre Sard.

5° Quelli affioranti tra i calcarei marmorei ad Est di Monte Pianard e ad Ovest di Monte Bussaja.

6° Quelli che in un affioramento non interrotto tra Monte Serre-Sard ed il Gesso a Valdieri si mostrano nella fronte della grande faglia più volte citata.

7° Quelli infine che si trovano nel vallone a Nord di Valdieri ed alle falde di Cima Pissousa impigliati fra i calcari marmorei ed associati a calcari dolomitici di tipo triasico.

Digitized by Google

Tutti gli affioramenti summenzionati, allineati tra il Colle di Tenda e la Stura di Cuneo sono in corrispondenza con un unico grande accidente stratigrafico, una grande piega rotta seguita da faglie in diverse parti di essa, fra gli altri al Colle di Tenda. La suddetta piega si estende poi molto verso S.E in relazione con altri affioramenti del Trias e del Giurese.

In Valle della Stura il gruppo di strati variegati venne osservato ben sviluppato presso Sambuco, e precisamente a N.E della Cappella di Sant'Anna presso la mulattiera che dalla borgata di questo nome conduce al Colle della Cialdoletta (tav. Prazzo).

Sul calcare dolomitico cavernoso che ricopre direttamente lo gneiss centrale, si notano calcari argillosi verdi e violacei, che forse possono rappresentare il Trias superiore, come sopra si disse.

Sotto Sant'Anna sono calcari neri con noduli di selce e 150 metri a Nord, calcari simili al portoro contenenti Belemniti, i cui rapporti col resto non sono ben chiariti. Procedendo più oltre a Nord sopra una parte pianeggiante coperta di detrito si notano delle balze, nelle quali dal basso all'alto si nota la seguente serie:

1° Calcari bigi zonati;

2° Calcare compatto, giallo, tenacissimo, in grossi banchi visibili a distanza;

3° Scisti ocracei, verdastri e color vinaccia come quelli sopraindicati tra il Colle di Tenda e la Stura;

4° Calcare nero zonato a grana fina;

5° Banco di calcare dolomitico bigio;

6° Calcare nero bituminoso con Crinoidi e *Gryphaea arcuata* Lmk.;

7° Banco calcare un po' marnoso, scuro, compatto, bruno-giallognolo alla superficie, zeppo di Arieti (fra cui *Arietites bisulcatus*) e di *Belemnites acutus;*

8° Calcari neri un po' scistosi con Crinoidi e Belemniti.

Segue una potente zona di scisti calcari neri lucenti, teneri, con grosse Belemniti, nei quali rinvenni pure frammenti di Ammoniti.

Questi scisti sono molto sviluppati alle falde di Monte Nebius, al Colle Neraissa, giù giù nel vallone omonimo, e sotto il Forte Negino a tergo di Vinadio. Ad Est continuano fino ad Aisone, ad Ovest fin presso Pontebernardo.

Gli strati a *Gryphaea* si mostrano a Monte Autés e scendono nel versante del vallone Neraissa sempre fossiliferi.

Quelli offersero fossili numerosissimi, ma per causa dei poveri

Digitized by Google

mezzi di cui disponevo per estrarli (un piccolo martello) per la massima parte riuscirono indeterminabili.

Il dott. Di-Stefano mi determinò le seguenti specie:

Pentacrinus tuberculatus Mill.
Rhynchonella cfr. *Briseis* Gemm.
Pecten textorius Schloth. sp.
Gryphaea arcuata Lmk. (var. *rugosa*)
Cardinia sp.
Eunema sp.
Belemnites acutus Mill.
Phylloceras sp.
Arietites bisulcatus Brug. sp.
Id. ceras Gieb.
Id. ceratitoides Quenst.

Questi pochi fossili mostrano che si ha un giacimento analogo a quello del Baraccone di Pourriac notato dal Portis e di cui il Sacco descrisse una ricca fauna.

Ivi sotto gli strati fossiliferi si trovano pure calcari breccioidi, ocracei e violacei e scisti variegati come quelli di cui si parlò più sopra presso Sambuco.

A Case Serre, presso Sambuco, sul calcare giallognolo corrispondente al n. 2 della serie di Sant'Anna, si trovano breccie ad elementi di calcare dolomitico e di quarzite e scisti verdi piritiferi.

Non possiamo per ora assegnare ad un' orizzonte ben determinato gli strati colorati di tutti i punti suaccennati tra il Colle di Pourriac ed il Colle di Tenda che sottostanno agli strati a *Gryphaea*, vista l'assoluta mancanza di fossili determinabili.

Senza volerne dedurre la corrispondenza cronologica osservo che il Kilian dice il Trias superiore rappresentato da scisti variegati (bariolés) presso Saint-Michel in Valle dell'Arc, e che l'Infralias savoiardo ha caratteri litologici analoghi a parte degli strati di cui si venne parlando.

Al di sopra del Lias inferiore fossilifero e sopra gli scisti neri con Belemniti citati si trovano in serie tutte le formazioni fino al Nummulitico fossilifero. Poco al disotto di questo furono trovate Acteonelle ma degli altri membri del Lias e del Giurese non vennero trovati fossili.

In questo punto sarebbe desiderabile avessero luogo accurate ricerche per parte del paleontologo, affine di stabilire la serie di terreni

Digitized by Google

esistenti e di poter procedere con una relativa sicurezza nel rilevamento.

Pel Giurese, pel Cretaceo e per l'Eocene mi riferisco alle notizie date nella nota più sopra citata, pubblicata nel 1° fascicolo del Bollettino pel corrente anno.

Roma, giugno 1894.

IV.

M. Cassetti. — *Relazione sui lavori eseguiti nella valle del Volturno nell'anno 1893.*

Nel corso della campagna del 1893 mi sono occupato della revisione di alcuni gruppi montuosi in prossimità della valle del Volturno, nei quali erano ancora a farsi le suddivisioni dei terreni, e in particolare delle regioni qui sotto indicate:

1° il gruppo dei monti del Matese, che sorge a sinistra della valle del Volturno, sopra Piedimonte d'Alife, e che rimane parte nella provincia di Campobasso e parte in quella di Caserta e di Benevento.

2° Il gruppo dei monti di Ciorlano e Pratella, che giace a ponente del Matese, sopra la pianura di Venafro, contornato dal Volturno e dai suoi confluenti il Sava ed il Lete.

3° La catena dei monti Santa Croce e Corno, sopra Venafro, e Sambucaro, sopra San Pietro Infine, ad Ovest del Volturno.

4° Il gruppo dei monti di Presenzano ad ovest del Volturno e ad est di Mignano, interposto fra le linee ferroviarie Roma-Caianello e Caianello-Isernia, collegato al Monte Sambucaro suddetto per mezzo della gola montuosa di Passo Annunziata Lunga, sopra il piccolo villaggio di Vallecupa.

5° Il monte La Defensa a S.O presso Mignano facente parte del gruppo dei monti di Roccadevandro.

6° Il gruppo dei monti San Nicola, Caievola e Sant'Angelo, situato tra Pietravairano e Vairano Patenora.

7° I monti e le colline nella pianura di Pietramelara.

8° Il gruppo del Monte Maggiore, a Nord di Capua, il quale abbraccia: dal lato di oriente i monti di Dragone, Alvignano e Cajazzo;

Digitized by Google

dal lato di occidente i monti di Formicola e Rocchetta e Croce; dal lato di tramontana i monti di Baja e Latina e dal lato di mezzogiorno i monti di Pignataro Maggiore, i quali a guisa di promontorio, s'inoltrano fino al Ponte d'Annibale sul Volturno, presso Capua.

9° I monti a N.O presso Sparanise, formanti un piccolo gruppo interposto tra detto comune, Visciano e il fiume Savona. Il monte di Francolise e quello di San Giulianello a Sud di Teano.

10° I monti Vallerovina e Pecoraro del gruppo del Massico presso Sessa Aurunca, interposto tra il fiume Volturno, il Garigliano ed il Mar Tirreno.

Siccome la costituzione geologica delle suindicate regioni presenta molta uniformità, così credo sufficiente una breve descrizione dei caratteri litologici e paleontologici dei vari terreni che in esse s'incontrano, e della relativa estensione e tettonica, seguendo l'ordine dell'età rispettiva, cioè dal più antico al più recente.

Debbo però far notare che, avendo già pubblicato sul gruppo del Matese e su quello del Massico due note in questo medesimo periodico (n. 4 del 1893 e n. 2 del 1894), rimando il lettore alle medesime per maggiori dettagli su quei due gruppi.

Trias superiore. — Fra le località studiate, questo terreno affiora soltanto nel gruppo del Massico e precisamente nella regione settentrionale di esso. Abbraccia i monti Pecoraro e Vallerovina e sale verso la cima del Monte Tre Croci. Presenta una stratificazione molto regolare, diretta da N.O a S.E ed inclinata a S.O.

È rappresentato da un calcare dolomitico, compatto, bituminoso, a frattura scheggiosa, con liste e noduli di selce, il quale costituisce gli strati di base e da cui si passa gradatamente alla vera dolomia bianco-grigia, saccaroide, bituminosa.

È facile riconoscere la presenza del terreno triasico superiore nel Massico, giacchè la dolomia suddetta offre alcuni punti fossiliferi dove si possono raccogliere numerosi esemplari di *Gervilleia exilis* Stopp. fossile caratteristico del detto terreno, non che esemplari di *Mytilus* sp., *Arca rudis* Stopp., *Arca Songavatii* Stopp., *Megalodus* cfr. *triqueter* Wülf., *Pecten* sp., secondo la determinazione fattane dal dott Di-Stefano.

L'ing. Baldacci, col quale eseguii alcune escursioni sul Massico, trova che i caratteri litologici e paleontologici delle dolomie triasiche di questo monte, sono perfettamente analoghi a quelli del medesimo terreno che costituisce i monti del Salernitano e di alcune regioni della Basilicata.

Digitized by Google

Lias (?). — Anche questo terreno affiora soltanto nel gruppo del Massico. Ivi troviamo che alle suddescritte dolomie triasiche fa seguito, in perfetta concordanza di stratificazione, un potente deposito di calcari cristallini, compatti, bruni, talvolta leggermente rosei, aventi, in alcuni punti, la struttura oolitica e pisolitica. L'affioramento di questi calcari si estende dal Monte Tre Croci sino alle falde del Monte Massico, propriamente detto.

I suddescritti caratteri litologici, anche a giudizio dell'ing. Baldacci, sono paragonabili a quelli dei calcari liasici della Calabria e della Sicilia, ed è perciò da supporsi che appartengano alla medesima epoca geologica, benchè manchino dati paleontologici non essendomi riuscito di trovare, in questi calcari del Massico, fossili in condizioni tali da renderne sicura la determinazione. Epperò la roccia contiene abbondanti crinoidi e numerose traccie di fossili spatizzati, fra i quali a stenti si possono riconoscere le traccie di piccole turricolate; non credo quindi improbabile, facendo più accurate ricerche, di trovare qualche lembo di calcare, che racchiuda esemplari di fossili meglio riconoscibili e determinabili, tanto più che la fauna dei calcari liasici presenta in altre località una sufficiente ricchezza.

Urgoniano. — La maggiore estensione delle località in esame è occupata dal terreno Urgoniano. Esso è rappresentato da dolomie e calcari più o meno dolomitici non che da calcari cristallini, semicristallini e saccaroidi, bianchi e bruni.

Il fossile principale e talvolta l'unico che rivela l'età urgoniana dei citati calcari, è la *Toucasia carinata* Math. sp., determinata dal dott. Di-Stefano.

Nel gruppo del Matese gli strati della serie, che lo costituiscono, formano una dolce sinclinale, il cui asse, diretto presso a poco da N.E a S.O, passa pel Monte Miletto (m. 2050), che è il punto centrale e il più elevato del gruppo.

Alla base della serie, così nel versante di tramontana, cioè a Roccamandolfi, come in quello di mezzogiorno, sopra Piedimonte d'Alife, affiorano due masse di calcare dolomitico, passante talvolta a vera dolomia, quali masse, sia per ragioni stratigrafiche, sia per analogia litologica, devono ritenersi collegate, formando il terreno di base della formazione del Matese. Detto calcare dolomitico sembra sia affatto privo di resti organici, per cui non può asserirsi con certezza che esso appartenga al piano Urgoniano, epperò si osserva:

Digitized by Google

1° che gli strati dolomitici sono in perfetta concordanza con quelli dei calcari soprastanti;

2° che tra la dolomia e il calcare superiore havvi un lento e graduale passaggio;

3° che interposte nella massa dolomitica s'incontrano zone più o meno estese di calcare identico a quello soprastante. Per tali ragioni parmi possa ritenersi che la roccia dolomitica del Matese non rappresenti se non che una semplice accidentalità litologica nel terreno calcareo e quindi sia da riferirsi alla medesima epoca geologica.

Ora, siccome il calcare soprastante alla dolomia è indubbiamente Urgoniano, per la presenza della *Toucasia carinata* Math. sp., così ritengo che anche la dolomia faccia parte del medesimo piano del Cretaceo.

Come sopra ho detto, dalle dolomie si passa gradualmente ai calcari urgoniani. Questi calcari presentano una notevole estensione e diverse varietà di struttura; però generalmente sono compatti a grana fina, a frattura irregolare e di una tinta bianca tendente al grigio.

Oltre alla *Toucasia* vi si rinvengono esemplari di piccole Nerinee, però completamente spatizzate e in pessimo stato di conservazione.

Le località più ricche di fossili sono il Monte Monaco di Gioia e il Monte di Pietraroja.

A proposito del Monte di Pietraroja dirò di aver constatato che i calcari ad ittioliti, che ivi affiorano, riposano con concordante stratificazione sui calcari a *Toucasia* e sono ricoperti da calcari eocenici, così che non possono rappresentare che, od una parte elevata dell'Urgoniano, od uno degli altri piani più alti del Cretaceo.

Il gruppo dei monti di Ciorlano e Pratella è pel geologo la continuazione, dal lato di occidente, del gruppo del Matese, dappoichè la valle del fiume Lete, che ne lo separa topograficamente, è semplicemente una valle d'erosione, come lo dimostra la corrispondenza degli strati che affiorano lungo i due lati della valle stessa.

La stratificazione delle roccie che lo costituiscono è molto regolare ed uniforme, giacchè pende generalmente a N.N.E con un'inclinazione che varia dagli 8 ai 10 gradi.

Alla base del versante meridionale del gruppo in esame affiora una massa di calcari dolomitici, passanti talvolta a vere dolomie, la quale presenta una lunghezza di km. 6 circa ed una potenza che varia dai 200 ai 300 metri.

I caratteri stratigrafici e litologici di detta massa dolomitica sono

Digitized by Google

perfettamente analoghi a quelli della massa dolomitica del Matese. Difatti quanto all'andamento degli strati essa è nè più nè meno che il prolungamento della dolomia dei monti di Ailano e i suoi strati concordano perfettamente con quelli dei calcari soprastanti; quanto alle roccie troviamo un lento e graduale passaggio dalla dolomia al calcare superiore e l'interposizione di zone di calcare identico al predetto; finalmente in quanto a fauna anche questa dolomia, come quella del Matese, è affatto priva di resti organici.

Posto ciò sono d'opinione che la dolomia del gruppo dei monti di Pratella e Ciorlano non rappresenti che una semplice accidentalità litologica nel terreno calcareo e quindi paragonabile, oltre che a quella del Matese, a quella del Gargano ed a quella dell'Istria studiata dal prof. Taramelli.

I calcari superiori ai quali, come ho detto, fanno passaggio le dolomie suddescritte, offrono due sole varietà di struttura: quelli della regione meridionale, cioè dei monti Cavuto e Cappello, sono bianchi, compatti, a frattura quasi concoide a grana fina; quelli della regione centrale e settentrionale sono or bianchi, or grigi, a grossi banchi, a frattura irregolare e con numerose vene spatiche, caratteri che sono identici a quelli dei calcari a *Toucasia* dei vicini monti del Matese.

Detti calcari contengono impronte di Nerinee e altre probabilmente di *Toucasia*, ad ogni modo, pel solo fatto che le dolomie e i calcari suddescritti, oltre all'essere la continuità di quelli del Matese, presentano identità di caratteri, sono d'opinione che come quelli debbano anch'essi ritenersi appartenenti al piano Urgoniano.

Nella catena montuosa che comprende i monti Santa Croce e Corno sopra Venafro e il Monte Sambucaro sopra San Pietro Infine, il terreno di base è costituito di calcari dolomitici passanti in alcuni punti a vere dolomie, in altri a veri calcari.

Nei monti Santa Croce e Corno, l'affioramento dolomitico abbraccia gran parte del loro versante occidentale fino alla pianura di Concacasale, presentando uno spessore di più di 250 metri.

Si prolunga da un lato fin sotto ai calcari del Colle del Finocchio e dall'altro fino alla Forcella del Moscoso, deve si nasconde sotto i calcari della Serra di Roccaromana. Da Concacasale s'innalza fino alla sella che separa i due monti e scende nella valle intermedia del versante occidentale, per perdersi sotto i detriti quaternari della pianura di Venafro; dalla Forcella del Moscoso scende nella valle che

Digitized by Google

separa il Monte Corno dalla Serra di Roccaromana, dove viene ricoperto dai detriti quaternari a Nord di Ceppagna.

Nel Monte Sambucaro l'affioramento del calcare dolomitico occupa gran parte del versante meridionale, salendo fino alla quota di 700 metri circa, e si estende ad Est fino al Passo Annunziata Lunga e ad Ovest fino ai monti sopra San Vittore del Lazio.

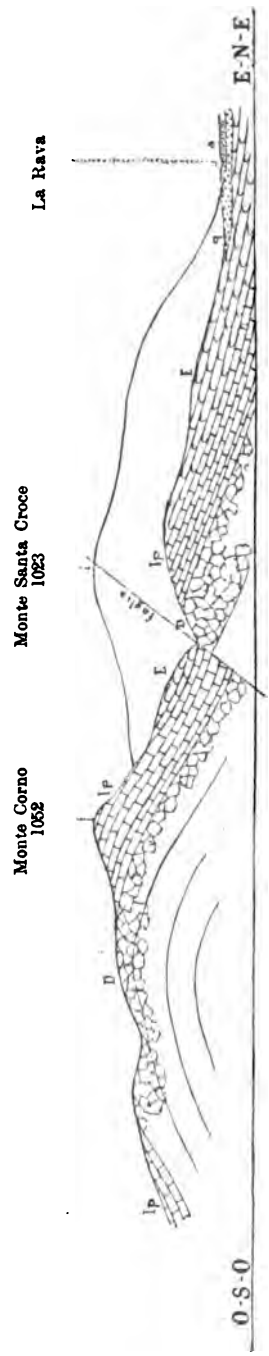
I calcari dolomitici del Passo Annunziata Lunga, nella loro continuazione verso Ceppagna passano a veri calcari e ritornano ad essere dolomitici quando si riuniscono alle dolomie della Forcella del Moscoso.

Entrambe le dette masse dolomitiche sono affatto prive di fossili, però il calcare, a cui fa passaggio, contiene non rare impronte di Nerinee e di *Toucasia carinata* Math. sp., quindi è fuor di dubbio che nella catena montuosa in esame, dolomie e calcari siano da riferirsi al piano Urgoniano.

Merita qui di essere citata una frattura di strati con rigetto che si osserva lungo la valle che separa il Monte Santa Croce dal Monte Corno, cioè nella direzione da N.O a S.E.

Difatti nel mentre troviamo nei due monti suddetti la medesima successione degli strati dei vari terreni con la medesima inclinazione di 10° a 15° ad Est, si osserva che quelli del Monte Santa Croce sono molto rialzati rispetto a quelli del Monte

Sezione attraverso i monti Santa Croce e Corno sopra Venafro.



(*Scala di 1 a 50 000*)

Digitized by Google

Corno, di guisa che i calcari turoniani e quelli eocenici del Monte Corno vanno a battere contro i calcari dolomitici del Monte Santa Croce nel modo indicato nell'unita sezione (vedi pag. 263).

Al Monte Sambucaro si osserva poi che gli strati dei vari terreni sono sollevati in modo da formare un anticlinale o meglio una cupola, tagliata dal lato di mezzogiorno, per modo che la cima del monte rappresenterebbe il culmine della vôlta.

Difatti salendo il monte dal versante di Passo Annunziata Lunga vedonsi quivi gli strati pendere ad E.S.E, mentre inoltrandosi nel versante settentrionale e in quello occidentale, osservasi la inclinazione suddetta cambiare mano mano e convergere da un lato a Nord e dall'altro ad Ovest.

Il gruppo montuoso di Presenzano si collega col Monte Sambucaro suddescritto, per mezzo della gola montuosa di Passo Annunziata Lunga, sopra il piccolo villaggio di Vallecupa.

In questo gruppo il piano Urgoniano è rappresentato da calcari semicristallini, compatti, bianchi e grigi, i quali mostrano in vari punti la *Toucasia carinata* Math. sp., non che da dolomie e calcari dolomitici affatto privi di fossili. Anche qui tra le dolomie e i calcari osservasi un lento e graduale passaggio e concondanza di stratificazione, così che anche queste dolomie credo siano da ritenersi urgoniane come quelle precedenti.

La roccia dolomitica affiora soltanto per una limitata zona che da Presenzano sale al Colle dell'Aruta e quivi si confonde coi calcari del Monte San Leonardo e del Masso dell'Arco.

I calcari a *Toucasia* abbracciano tutto il resto dell'estensione del gruppo in esame, meno il piccolo Monte San Nazario, a Nord di Roccapipirozza, che è costituito di calcari a rudiste probabilmente del Turoniano.

La stratificazione generale si presenta a forma di cupola, tagliata nel versante orientale del gruppo, cioè dal lato di Sesto Campano.

Il centro di sollevamento trovasi al Monte Cesima, che è il più alto del gruppo (metri 1170) e sorge quasi nel mezzo di esso. Infatti al geologo che attraversa detto monte da settentrione a mezzogiorno non può sfuggire il fatto del rialzamento degli strati mano mano che raggiunge la cima di esso e del successivo ripiegamento di questi, quando scende nel versante opposto da cui è salito, e più precisamente se dal versante settentrionale si passa prima a quello occidentale e poi a quello meridionale, si osserva che la pendenza degli strati

Digitized by Google

da Nord, volge gradatamente ad Ovest e poi a Sud con una inclinazione che varia dai 10° ai 25°.

La località in cui la fauna del calcare urgoniano del gruppo in discorso si mostra sufficientemente ricca è il monte su cui è fabbricato il villaggio di Roccapipirozza, dove con comodo, potrebbe farsi una copiosa raccolta di *Toucasia* e di *Nerinee* di varie specie.

Nel versante orientale del monte La Defensa la stratificazione delle roccie che lo costituiscono è nettamente delineata; ivi vedonsi le testate degli strati, nè più nè meno come che fossero disegnati su d'una lavagna. Essa si presenta altresì regolare ed uniforme con una direzione costante da N.N.O a S.S.E e con un' inclinazione di 10 a 12° ad O.S O.

Dalla base del monte fino alla quota di metri 700 circa sul mare, s' incontra un'alternanza di calcari e dolomie a banchi di 1 a 2 metri di grossezza, con un passaggio graduale dall'una all'altra roccia.

Il calcare è bianco, compatto, a grana fina, a frattura irregolare, la dolomia è vitrea, resinosa, or bianca or grigia e in quest' ultimo caso è leggermente bituminosa.

Nel calcare si rinvengono non pochi esemplari di *Toucasia carinata* Math. sp. (secondo il dottor Di-Stefano) e molte impronte di piccole Nerinee spatizzate, appena riconoscibili. Nella roccia dolomitica si osservano in alcuni punti certe impronte di fossili, che sembrano di *Toucasia* e *Nerinea*. Ad ogni modo il solo fatto dell' alternanza delle dolomie coi calcari, non lascia alcun dubbio che siano coevi e quindi entrambi urgoniani.

I monti San Nicola e Cajevola, sopra Pietravairano, sono principalmente costituiti di un calcare bianco, semicristallino, compatto, a frattura irregolare, a grossi banchi e con numerose vene spatiche, la cui stratificazione al Monte San Nicola, pende di 25° a N.E, e al Monte Cajevola invece forma un anticlinale perchè da un lato segue lo stesso andamento dei calcari del Monte San Nicola e dal lato opposto volge gradatamente a N.O.

La fauna di detto calcare è poverissima, giacchè solo in pochi punti si scorgono impronte di piccole Nerinee, però spatizzate completamente ed in pessimo stato di conservazione.

Benchè in questo calcare manchi la *Toucasia carinata* Math. sp., tuttavia per la sua perfetta analogia col calcare urgoniano di Presenzano e Pratella, descritto precedentemente, sono d'avviso che debba ritenersi appartenente a detto piano del Cretaceo.

Digitized by Google

La estesa pianura quaternaria di Pietramelara è interrotta da alcune colline di diverse grandezze. La maggiore e più elevata, detta il Monticello (metri 342), è costituita di un' alternanza di banchi di calcare e dolomia bianchi, con una stratificazione diretta presso a poco da N.E a S.O ed inclinata di 20° a N.O.

Tanto il calcare come la dolomia racchiudono sovente esemplari di *Toucasia carinata* Math. sp.

Dopo il Monticello viene, per ordine di grandezza, il Monte San Felice, su cui è fabbricato il piccolo villaggio omonimo. Detto monte non che le due piccole colline a mezzogiorno sono costituiti di calcare bianco, compatto, a grana fina, a frattura concoide, la cui stratificazione pende di 20° circa N.E. Anche questo calcare contiene non rari esemplari di *Toucasia.*

La piccola collina sulla quale si appoggia il comune di Riardo e quella, ancora più piccola, sulla quale sorge il comune di Pietramelara, sono costituite di calcare bruno, compatto, a grana fina, a frattura concoide, disposto a banchi ed a lastre di vario spessore, pendenti dolcemente a N.N.O. Questo calcare è affatto privo di fossili.

Per la presenza della detta specie i calcari e dolomie del Monticello, e i calcari del Monte San Felice vanno riferiti indubbiamente al piano Urgoniano; in quanto ai calcari di Riardo e Pietramelara sono d'avviso siano da collocarsi nel medesimo piano del Cretaceo per la loro analogia, specialmente stratigrafica, coi calcari a *Toucasia* del Monte Maggiore di cui diremo in appresso.

Il gruppo del Monte Maggiore, che giace a S.O del tratto del Volturno che solca la pianura di Piedimonte d'Alife, è uno dei più importanti della provincia di Terra di Lavoro.

Il monte il più elevato del gruppo è il Monte Maggiore, propriamente detto, che sorge ad Ovest di Rocchetta e si eleva a 1037 metri sul mare Esso dal lato di tramontana scende con ripide pendici alla pianura di Pietramelara, sino alla quota di 150 metri sul mare; dal lato di oriente si collega al Pizzo Madama Marta e ai monti di Formicola; dal lato di mezzogiorno scende quasi a precipizio nella valle di Formicola e dal lato di occidente scende pure rapidamente fino a Rocchetta per unirsi ai monti ad Ovest di questo comune.

Nel gruppo in discorso il piano Urgoniano, determinato dalla presenza della *Toucasia carinata* Math. sp., è rappresentato da un'alternanza di calcari, calcari dolomitici e dolomie, il cui affioramento abbraccia gran parte della regione occidentale del gruppo Partendo dal

Digitized by Google

Monte Maggiore, dove tale affioramento presenta la sua massima potenza, si estende a Nord sotto il Pizzo Madama Marta, Monte Melito, Monte Laucone, Monte di Roccaromana; s'interna nella valle di Latina e s'inoltra per tutto il versante occidentale dei monti di Baja, e Latina fino ell'estremo del gruppo e a Sud abbraccia il Monte Frattiello sopra Giano Vetusto, da cui si prolunga fin sotto al Monte Grande, sopra Bellona, non che la maggior parte dei monti sopra Pignataro Maggiore.

Le succitate roccie offrono poche varietà di struttura; generalmente i calcari sono bianchi o grigi, compatti, a grana fina, a frattura quasi concoide, e solo nei monti di Baja e Latina s'incontrano delle zone di calcari a tinta rosea e d'aspetto marmoreo.

I calcari dolomitici e le dolomie sono bianchi e bruni e talvolta leggermente bituminosi.

Oltre la citata specie i detti calcari mostrano, di quando in quando esemplari di piccole Nerinee sempre però del tutto spatizzate e indeterminabili.

Le località in cui la fauna del calcare offre una discreta ricchezza sono il Monte Monaco e N.O di Baja, la valle che scende da Statigliano a Latina ed il monte sopra Formicola sul quale è fabbricata la cappella della Madonna del Castello.

Il piccolo gruppo di monti a N.O di Sparanise è costituito da calcari cretacei sui quali si appoggia un deposito di scisti argillosi, calcarei ed arenacei ed un lembo di calcare nummulitico.

I calcari cretacei appartengono in parte al piano Urgoniano, per la presenza della *Toucasia carinata* Math. sp., ed in parte al Turoniano. La loro stratificazione è regolare ed è diretta presso a poco da Nord a Sud con pendenza ad Ovest di 15° circa.

I calcari urgoniani abbracciano la base del versante orientale del Monte Maro, non che la piccola catena montuosa della Regione Coste a Sud di Visciano.

Sono calcari bianchi, compatti, semicristallini, a frattura irregolare.

Oltre la *Toucasia* contengono molti esemplari di Nerinee, le cui impronte facilmente si scorgono nella superficie della roccia lavata dalle acque, però sono in pessimo stato di conservazione e appena riconoscibili.

Il Monte San Giulianello a S.O di Teano è tutto costituito da calcari urgoniani; ivi s'incontrano non pochi esemplari di *Toucasia carinata* Math. sp. e qualche esemplare di *Nerinea* indeterminabile.

Digitized by Google

È rappresentato da calcari semicristallini, bianchi, a frattura concoide, a grana fina.

Gli strati calcarei sono diretti da N.E a S.O e pendono a N.O di 18° circa, immergendosi nei tufi vulcanici provenienti dal vicino gruppo di Roccamonfina.

Finalmente questo piano del Cretaceo sempre rivelato dalla presenza della *Toucasia carinata* Math. sp, lo troviamo abbastanza esteso nel gruppo del Massico, dove abbraccia quasi tutto il Monte Massico propriamente detto, appoggiandosi con concordante stratificazione sui calcari di San Martino supposti liasici.

Affiora altresì al Monte Finocchiaro e sopra la borgata di Casanova ad Ovest di Carinola, dove a guisa di contrafforte si appoggia in discordanza ai terreni più antichi, rendendo evidente una linea di frattura.

Turoniano. — Nel gruppo del Matese dal calcare a *Toucasia* si passa con concordante stratificazione al calcare ippuritico del piano Turoniano, il quale risale sino alla cima del Monte Miletto.

Come il calcare urgoniano, anche quello turoniano occupa una regione molto estesa e presenta diverse varietà di struttura; generalmente però è bianco o grigio, compatto, a grana fina, a frattura irregolare.

I fossili principali che rivelano l'età turoniana dei detti calcari sono l'*Hippurites giganteus* d'Hombre-Firmas e l'*Hippurites gosaviensis* Dom., secondo la determinazione fattane dal dottor Di-Stefano, i quali abbondano specialmente nei calcari dei monti compresi tra Bojano e Guardiaregia.

Nel gruppo di Ciorlano il calcare turoniano abbraccia il lembo N.O del gruppo e precisamente i colli Cerreto, Cupamazzo e Torcino. Questo calcare presenta quasi uniformità di struttura, è generalmente bianco, compatto a frattura quasi concoide e con vene spatiche.

Contiene non rare impronte di rudiste e specialmente d'*Hippurites*, la quale trovasi sovente nel calcare del Colle Torcino e abbonda nei due piccoli colli isolati ad Ovest del gruppo, presso il Volturno, e precisamente a pochi passi dal così detto Barraccone della Tenuta Reale di Torcino.

Ai monti Santa Croce, Corno e Sambucaro il calcare turoniano si appoggia con concordante stratificazione alle dolomie e calcari urgoniani.

È un calcare compatto, talvolta brecciforme a frattura irregolare e non di rado mostra qualche esemplare d'*Hippurites*.

Digitized by Google

L' affioramento di questo calcare non è continuo, ma sibbene forma tre zone distinte e separate l' una dall' altra, distribuite nei tre monti del gruppo.

Al Monte Santa Croce esso presenta la forma di una mezza corona, che circuisce la cima del monte dal lato di occidente, interposto tra le dolomie e i calcari urgoniani di base e i superiori calcari nummulitici. L' estremo Nord di questo affioramento scompare sotto i calcari eocenici del Colle del Finocchio, insieme al sottostante affioramento di dolomie, e l' estremo Est scende fino sotto l' abitato di Venafro.

L' identica forma e disposizione suaccennate presenta l' affioramento dei calcari turoniani del Monte Corno, se non che quivi sale fino alla cima del monte e si perde lungo le valle laterali, tra i sottostanti calcari e dolomie urgoniani e il superiore calcare nummulitico.

Al Monte Sambucaro poi, il calcare turoniano dal culmine del monte si estende alla Serra di Roccaromana, formando cappello ai calcari e alle dolomie dell'Urgoniano.

Il calcare turoniano nel gruppo di Presenzano si limita soltanto al piccolo Monte San Nazario che sorge all' estremo Nord del gruppo.

Sono calcari bianchi, compatti, talvolta brecciformi a grossi banchi, a frattura irregolare e contengono non rare impronte di rudiste indeterminabili, i cui strati si appoggiano con concordante stratificazione sui calcari urgoniani del monte di Roccapipirozza.

Al monte La Defensa gli strati dei calcari turoniani fanno seguito concordemente all' alternanza di banchi di calcari e dolomie dell'Urgoniano, occupando una zona di metri 100 circa di spessore. Sono calcari bianchi, compatti, a grana fina, a frattura irregolare e contengono impronte di rudiste e specialmente d' *Hippurites*, molto mal conservate.

Sul calcare urgoniano del gruppo di Pietravairano si appoggia un calcare avente caratteri litologici e paleontologici affatto differenti di quelli del primo È un calcare bianco, compatto, con pochissime vene spatiche, a grana fina, a frattura regolare e racchiude sovente esemplari d' *Hippurites*.

Questo calcare affiora all' estremo lembo Nord del Monte S. Nicola e all' estremo Ovest del Monte Cajevola, sotto l' abitato di Marzanello, e costituisce il Monte Sant' Angelo nonchè il piccolo monte su cui si

Digitized by Google

appoggia il fabbricato di Vairano La sua stratificazione è concordante con quello del calcare urgoniano sottostante, cioè al Monte San Nicola pende a N.E di 25° e a Marzanello a N.O di 16° circa.

Il piano Turoniano dell'importante gruppo del Monte Maggiore è rappresentato da un'alternanza di calcari e dolomie nonchè da soli calcari. Il relativo affioramento si estende dalla cima del Monte Maggiore al Pizzo Madama Marta, passa al Monte Melito e si protende per quasi tutto il versante orientale del gruppo, e cioè comprende i monti di Cajazzo, Alvignano, Dragoni e Baja-Latina. Affiora altresì nel versante occidentale dei monti di Rocchetta e Croce, al Monte Calvento sopra Pignataro Maggiore e finalmente al Monte Grande, sopra Bellona, da dove si prolunga fino al Convento di Gerusalemme a N E di Capua e scende al Volturno.

I calcari sono generalmente compatti, or bianchi ed or grigi, a frattura irregolare, con vene spatiche; le dolomie sono vitree, resinose, bianche e grigie, e in questo caso leggermente bituminose.

Le dolomie sono affatto prive di fossili; i calcari invece contengono esemplari di *Hippurites* e di *Acteonelle* del piano Turoniano ed altri gasteropodi indeterminabili.

I due fossili succitati s'incontrano più o meno sovente nei calcari suddescritti se nonchè dove troviamo l'uno manca generalmente l'altro; così nel mentre i calcari del Pizzo Madama Marta e del Monte Melito contengono rarissime impronte d'*Hippurites*, in quelli di Castel di Sasso, del Monte Grande a Nord presso Cajazzo, del Monte Morritello ad Ovest di Alvignano, del Monte Conca ad Ovest di Dragoni ed infine in quelli del Monte Calvento sopra Pignataro e Monte Gerusalemme a N.E di Capua, questo fossile è piuttosto abbondante E mentre poi nei calcari del Monte della Costa e del Monte degli Angeli ad Ovest di Baja e Latina mancano gli *Hippurites*, vi si rinvengono numerose *Acteonelle* insieme ad altri gasteropodi.

La stratificazione dei calcari e dolomie turoniane è perfettamente concordante con quella dei calcari e dolomie urgoniani sottostanti. Essa presenta molta regolarità in tutta la regione occidentale del gruppo, dove misura costantemente una pendenza di 10° a 15° ad Est; nella regione occidentale invece troviamo un'accidentalità stratigrafica che merita di essere descritta.

Osservasi una frattura senza rigetto, la di cui linea, partendo da Rocchetta, si dirige verso Giano Vetusto e taglia il monte tra Camigliano e Bellona, vale a dire segue presso a poco la direzione da N O a S.E.

Digitized by Google

Difatti nel mentre gli strati dei calcari dei monti ad Est della citata linea di frattura, cioè quelli del Monte Maggiore, Monte Frattiello e Monte Grande inclinano da 10° a 15° ad Est, come sopra è detto, nello stesso modo cioè degli strati dei calcari di tutto il versante orientale del gruppo; invece gli strati dei calcari dei monti ad Ovest di detta linea, cioè quelli dei monti ad Ovest di Rocchetta, del Monte Calvento e del monte sopra Vitulazio, pendono in senso perfettamente opposto, cioè ad Ovest. Inoltre osservasi che la serie dei terreni è identica ai due lati dell'accenata linea di frattura, e cioè calcari e dolomie urgoniani alla base e calcari e dolomie turoniani alla parte superiore.

Lungo l'asse della frattura e precisamente all'estremo N.O presso Rocchetta, s'incontra un piccolo deposito di calcari dolomitici allo stato quasi polverulento, con inclusioni di ciottoli di selce, rimaneggiato in modo da non presentare traccia di stratificazione, non che un deposito di calcari e scisti eocenici.

La citata condizione geologica del detto deposito dolomitico concorre a dimostrare la esistenza della descritta frattura.

Fra i calcari e dolomie turoniane del gruppo in esame e precisamente al Monte Morritello presso Majorana di Monti, esiste un affioramento di ferro manganesifero, avente una lunghezza di m. 100 circa ed uno spessore che in alcuni punti sorpassa i m. 5, interposto tra un banco di dolomia alla base ed uno di calcare.

I calcari turoniani nel piccolo gruppo a N.O di Sparanise si estendono a tutto il versante occidentale del Monte Maro, a partire dalla sua cima, non che al monte situato tra Sparanise e il piccolo villaggio di Montanaro.

Sono calcari bianchi tendenti al grigio, a grossi banchi, a frattura irregolare, e contengono pochi esemplari di rudiste indeterminabili.

Il piccolo monte su cui è fabbricato il paese di Francolise è esclusivamente costituito di calcari a rudiste ed a crinoidi bianchi e grigi, compatti, a frattura quasi concoide, a grossi banchi, analoghi cioè ai calcari turoniani del gruppo di Sparanise, con stratificazione diretta presso a poco da Nord a Sud, inclinata ad Ovest di 10° a 12°.

Nel gruppo del Massico finalmente sono probabilmente turoniani i calcari della Rocca di Mondragone, giacchè essi differiscono litologicamente e paleontologicamente dai calcari urgoniani del Monte Massico sopra descritti. Difatti i calcari della Rocca di Mondragone sono generalmente bianchi, a frattura irregolare, e sono traversati da

Digitized by Google

numerose vene spatiche; la loro fauna è poverissima, mostrando solo tracce di rudiste, appena riconoscibili, in pochi punti della roccia.

Tra la Rocca di Mondragone e il Monte Massico s'interpone una frattura, quale venne da me descritta nella nota succitata.

Eocene. — Della serie terziaria il solo terreno eocenico è quello che s'incontra nelle località in esame, se facciamo astrazione di alcuni depositi, dei quali parlerò in seguito, che lasciano il dubbio se debbano essere collocati al piano più elevato dell'Eocene od al più basso del Miocene.

Questo terreno è costantemente rappresentato da calcari nummulitici, non che da argille scagliose e da scisti calcareo-argillosi ed arenacei, affatto privi di resti organici.

L'Eocene del Matese, avuto riguardo ai caratteri litologici e stratigrafici, va diviso in tre distinti membri qui appresso descritti, procedendo dal basso all'alto:

1° Un potente deposito di calcare nummulitico, a grossi banchi, con frammenti di rudiste, i cui strati sono in perfetta concordanza con quelli dei calcari turoniani sui quali riposano, e tra i due calcari havvi una tale analogia litologica da riuscire assai difficile tracciare il limite di separazione, senza l'aiuto delle nummuliti.

Questo calcare è molto sviluppato nel versante settentrionale del gruppo e contiene la *Nummulites striata* d'Orb.

2° Un esteso deposito di calcari nummulitici, senza frammenti di rudiste, a banchi più o meno grossi e a lastre, i cui strati si appoggiano ora a quelli dei calcari cretacei ed ora a quelli del calcare eocenico suddetto, intercalati sovente da scisti argillosi e marnosi.

Questo deposito presenta il suo massimo sviluppo nei territori di Sepino, Sassinoro e Morcone e contiene la *N. perforata* d'Orb e la *N. lucasana* Defr.

3° Alcuni depositi più o meno estesi di argille scagliose e di scisti calcareo-argilloso-arenacei, i quali si appoggiano ora sui calcari cretacei ed ora su quelli eocenici e trovansi sparsi in diversi punti del gruppo.

Altri calcari nummulitici con frammenti di rudiste s'incontrano nei monti Santa Croce e Corno sopra Venafro. Essi si estendono per tutto il versante orientale di detti monti e scende fino alla pianura di Venafro.

Presentano una stratificazione perfettamente concordante con quella dei calcari turoniani sottostanti e come al Matese, havvi tra i

Digitized by Google

due calcari tale analogia di caratteri litologici da riuscire ben difficile la separazione, senza un'accurata ricerca delle nummuliti.

Un calcare eocenico simile a quello di Pietraroja nel Matese lo troviamo al monte La Defensa a S.O di Mignano. Ivi dal calcare turoniano si passa con concordante stratificazione, ad un calcare compatto, brecciforme contenente numerosi esemplari di *Pecten,* di *Ostrea* e di piccole nummuliti non visibili ad occhio nudo. Questo calcare eocenico occupa la cima del monte e, avuto riguardo alla stratificazione, debbo ritenere che si estenda nel versante occidentale del gruppo di Roccadevandro, del quale fa parte il detto monte, che deve essere ancora studiato.

Nel gruppo di Pietravairano l'Eocene è solo rappresentato da depositi di argille scagliose e scisti calcareo-argillosi e arenacei, i quali occupano gran parte del versante settentrionale del gruppo, appoggiandosi da una parte sui calcari cretacei, dall'altra vanno ad immergersi sotto i depositi quaternari adiacenti al Volturno.

L'Eocene del gruppo del Monte Maggiore è rappresentato da calcari nummulitici brecciformi, con crinoidi, *pecten* e *ostree,* simili a quelli del Matese e del monte La Defensa sopra citati, non che dai soliti scisti calcareo-argilloso-arenacei.

I calcari nummulitici costituiscono il piccolo monte a Nord sopra Rocchetta che sorge all'estremo N.O della linea di frattura suddescritta. Presentano una stratificazione quasi pianeggiante, appoggiandosi in parte sul piccolo deposito dolomitico suaccennato e in parte sui calcari e dolomie dei due lati della frattura. Gli scisti eocenici affiorano lungo la citata linea di frattura, occupano cioè una piccola regione circostante a Rocchetta e gran parte della valle sottostante, rimanendo appoggiati sui calcari e dolomie urgoniane, meno l'estremo lembo N.O, che ricopre il calcare eocenico suddescritto. A valle si disperdono sotto i tufi vulcanici quaternari dei dintorni di Petrullo.

Altro piccolo deposito di calcari e scisti eocenici, simile al precedente, incontrasi alle falde dei monti occidentali di Rocchetta e precisamente ad Ovest presso Visciano.

Un importante deposito di scisti simili ai precedenti, intercalati talvolta da calcari nummulitici, abbraccia l'ampia valle interposta tra il Monte Friento e il monte di Castel di Sasso, e si estende alla valle successiva tra Villa Santa Croce e il Monte Grande da dove poi va a collegarsi ai grandi depositi analoghi, che da Cajazzo scendono al Volturno.

Digitized by Google

Fra i calcari nummulitici intercalati in detto deposito eocenico, meritano di essere citati quelli che formano il Monte San Pietro, presso il villaggio omonimo a Nord di Cajazzo.

Nel piccolo gruppo montuoso di Sparanise e precisamente presso la Masseria del Barone, a Sud di Montanaro, s'incontra un piccolo lembo di calcare eocenico simile a quello del Monte di Petraroja (Matese), cioè un calcare compatto, brecciforme, con *ostree, pecten* e nummuliti microscopiche. Troviamo altresì gli scisti eocenici, simili ai precedenti, i quali occupano una buona parte della regione settentrionale del gruppo, cioè dal Monte Marro al fiume Savone e al villaggio di Montanara, immergendosi sotto i tufi vulcanici quaternari della pianura adiacente al detto fiume.

Finalmente il terreno eocenico, sempre rappresentato da scisti e calcari intercalati è molto sviluppato nel gruppo del Massico, dove abbraccia quasi tutto il versante S.S.O del gruppo tra il Monte Massico e la Rocca di Mondragone, e lo troviamo altresì sull'altipiano tra il Monte Finocchiaro e il Monte Tre Croci, nelle piccole valli che scendono alle borgate di Casanova, di Carani e Falciano Capo.

Oligocene. — Alle falde dei monti del Matese e specialmente tra Roccamandolfi e Bojano, non che in due punti del gruppo montuoso di Ciorlano e Pratella, cioè sotto il Castello di Formicola, nel versante occidentale e presso Ciorlano nel versante opposto, s'incontrano alcuni limitati depositi di scisti arenacei, bruni, micacei, sormontati da banchi di arenaria grossolana bruna, micacea, quali depositi, per l'assoluta mancanza di fossili e per la loro posizione stratigrafica rispetto a quella degli altri terreni che li accompagnano, lasciano il dubbio se siano da riferirsi al piano più elevato dell'eocene od a quello più basso del miocene.

Quaternario. — Il fondo di alcune valli e taluni bassi piani interposti fra i monti sono occupati da depositi alluvionali di detriti calcarei più o meno cementati, talvolta misti a materiali vulcanici terrosi, provenienti molto probabilmente dagli estinti vulcani di Roccamonfina; questi depositi rappresentano il terreno quaternario nelle regioni di cui si tratta.

Roma, luglio 1894.

Digitized by Google

V.

V. Novarese. — *Dioriti granitoidi e gneissiche della Valsavaranche (Alpi Graje).*

La Valsavaranche, una delle tributarie di destra della valle d'Aosta, di andamento pressochè rettilineo, strettissima e profonda, è una magnifica sezione geologica naturale, che dalle origini della Savara, ai piedi della piramide del Gran Paradiso, nel cuore stesso dell'elissoide di gneiss centrale che prende nome da questa vetta, va fino alla valle principale attraverso tutta la serie delle roccie che ammantano regolarmente il nucleo gneissico. La grandissima evidenza con cui lungo la valle si mostra la successione delle roccie farebbe supporre che ad essa si fosse rivolta da molto tempo l'attenzione dei geologi, tanto più che una vasta rete di eccellenti strade reali di caccia permette di giungere senza difficoltà ai valichi principali e persino a taluna delle vette delle due dirupatissime giogaje che la delimitano, pressochè inaccessibili altrimenti. Invece le notizie geologiche intorno alla Valsavaranche sono assai scarse; l'unico geologo che se ne sia occupato è il Baretti, in parecchie delle sue pubblicazioni di geologia alpina [1]. Ed ancora, siccome la valle forma il limite di due regioni descritte dal Baretti in monografie diverse, le notizie intorno ad essa, oltre che scarse, sono per di più disperse in due pubblicazioni, date talvolta per incidenza, o si possono dedurre soltanto dalle sezioni riprodotte, senza speciale illustrazione, onde riesce non piccola fatica il rintracciarle e raccoglierle.

Gli è perciò che quando si trattò di pubblicare la cartina geologica al 250 000 delle Alpi Graje centrali, comparsa nel presente Bollettino per il 1892, in cui è compresa la metà meridionale della Valsavaranche, per coordinare tutti i dati che si potevano trarre dai lavori sopracitati, interpretarli rettamente secondo il modo con cui s'intendeva di classificare la serie dei terreni, e colmare le eventuali lacune

---

[1] M. Baretti, *Studi geologici sul gruppo del Gran Paradiso* (Mem. della R. Acc. dei Lincei, Roma, 1877). — *Studi geologici nelle Alpi Graje settentrionali* (Id. id., 1879). — *Geologia della provincia di Torino*, Torino, 1893.

Digitized by Google

fu ritenuta necessaria una serie di gite di revisione nella valle e ne fu affidato, nel settembre del 1891, l'incarico a chi scrive.

Nel corso di queste escursioni fu rilevata la presenza nella valle, sopra un'estensione considerevole, di un tipo di roccia non segnalato da osservazioni precedenti, che per la sua sensibile differenza da quelli che costituiscono la serie normale dei terreni nell'elissoide del Gran Paradiso non sarebbe stato passato sotto silenzio ove fosse stato in precedenza notato. E questo silenzio è tanto più singolare in quanto che nell'attigua Valle di Cogne il Baretti stesso ha trovato e distinto dalle circostanti una roccia che egli ha denominato sienite sfenica, che come vedremo è la stessa di questa di Valsavaranche con cui forma secondo ogni apparenza un'unica massa. La roccia però deve essere più rettamente denominata diorite, ed è del suo studio che ci occuperemo nelle pagine seguenti.

Posizione e giacitura.

Chi risalga la Valsavaranche da Villeneuve, dopo oltrepassati i casolari di Chevrières e Molère, osserva diventare man mano più frequenti nel detrito che ingombra il fondo della valle dei massi, spesso enormi, di una roccia ora più ora meno scistosa che ricorda talvolta nell'aspetto la nota sienite tipica di Biella, ma in generale a grana assai più fina. La massima abbondanza di questi massi è intorno ai casolari di Fenille [1] e non scompaiono o almeno non diventano più rari che dopo la frazione di Bois du Clin. Una particolarità che salta subito all'occhio di chi osservi con un po' di attenzione la roccia è la frequenza e talvolta l'abbondanza di cristallini nitidissimi, colore giallo-miele, di sfeno.

La diagnosi macroscopica di tal roccia non è agevole, perchè mentre l'elemento colorato predominante si riconosce più o meno facilmente per amfibolo, quello bianco ha una struttura particolare, che con una parola assai opportunamente usata dal Baretti per roccie di una valle vicina, si potrebbe dire saccaroide: è cioè composto di un aggregato di minutissimi elementi cristallini bianchi che non si possono determinare. È quindi assai scusabile l'errore d'avere ritenuto la roccia della Valle di Cogne una sienite: non è che sotto il microscopio, e come si

---

[1] Nella Carta dell'Istituto geografico militare al 50 000 questo nome è, per errore di scritturazione, *Feuille*.

Digitized by Google

vedrà anche non sempre facilmente, che si può mettere fuori di dubbio la natura del felspato, e classificare la roccia fra le dioriti.

La ragione della diffusione ora accennata dei detriti dioritici in fondo alla valle si trova subito quando si consideri l'andamento degli strati in essa e la giacitura della massa dioritica che è perfettamente interstratificata. In quel punto le formazioni con andamento molto regolare tagliano la valle con una direzione N45°E, ed una inclinazione media di 35° verso Nord Questo andamento è reso estremamente evidente da un banco di calcare cristallino che affiora più al Sud a monte della diorite, e che spicca col suo colore bianco giallastro sul colore cupo uniforme delle altre roccie: il banco entra nella Valsavaranche da quella di Cogne per il colle di Belleface alla base della Grivola, scende fino a Bois du Clin dove attraversa la Savara, ricompare sul versante di sinistra della valle, dove lo si può seguire per un tratto lunghissimo, fin verso la cima di Gollien, sulla cresta divisoria dalla valle di Rhémes La diorite forma essa pure una massa allungata, parallela al banco di calcare, alquanto più a valle e separata da questo da un complesso di roccie su cui dovremo in breve ritornare. Sulla destra della valle essa compare in alto del vallone del rio Raisin, al colle di Mésoncles, alla base delle due punte fra cui il colle è inciso, quella fantasticamente orrida del Grand Nomenon a Sud, e quella detta di Ruje a Nord; forma le balze dirupate che scendono dal colle fin verso Fenille, si mostra nella parete opposta della valle e si osserva ancora sotto la Punta Bianca nel vallone percorso dalla mulattiera di caccia che dall'accampamento reale di Valsavaranche conduce fino alla vetta della Bioula.

Nella Carta geologica della parte centrale delle Alpi Graje, nell'angolo estremo N.E, è segnato l'andamento del banco di calcare cristallino nominato poco fa, mentre la diorite non è stata distinta dalle roccie incassanti che sono state assegnate tutte al gruppo dei micascisti e gneiss minuti del prepaleozoico superiore.

Lungo tutta l'area della sua diffusione la diorite non presenta dovunque lo stesso aspetto, ed anzi la varietà della destra della valle, del vallone di Mèsoncles è ben distinta da quella della sinistra alla base della Punta Bianca.

Nel vallone del rio Raisin o di Mésoncles, risalendo la strada mulattiera di caccia che conduce al colle, poco oltre le case dell'Alpe di Mésoncles (1875^{m}) si taglia il banco di calcare cristallino più volte nominato e dopo, attraverso il detrito dei massi dioritici, si osserva

Digitized by Google

una serie di strati rocciosi di un tipo molto diverso da quelli soliti del prepaleozoico superiore o della zona delle pietre verdi: la roccia grigio-scura ha struttura tale che meglio che ad uno scisto cristallino si potrebbe paragonare ad una grauwacke: ad essa si associano degli scisti di aspetto filladico. Continuando la salita si entra in piena regione dioritica: compaiono i massi enormi di struttura scistosa ora più ora meno marcata ma sempre abbastanza evidente: ciò che però si nota subito e che risveglia malgrado la scistosità, l'idea di roccia massiccia è la grande omogeneità della formazione: mai letti di natura differente si alternano in essa; solo in qualche masso, delle porzioni lenticolari, o semplicemente ellittiche un po' allungate, talvolta anche claviformi, più scure ed a struttura più minuta e massiccia, di qualche decimetro di lunghezza al massimo, ricordano le note inclusioni delle roccie acide che si sogliono ritenere concentrazioni basiche. Anche l'aspetto del paesaggio attesta l'omogeneità della roccia; il detrito è costituito da enormi macigni caduti dalle alte pareti scoscese che limitano il vallone fino al colle, e che terminano in creste dentellate formate da torrioni prismatici a lastroni sovrapposti e spesso strapiombanti. Si ripete con analogia perfetta il paesaggio caratteristico dello gneiss centrale che forma il circo terminale della valle.

Sulla sinistra della valle l'osservazione della roccia è fatta assai meno agevole dall'asprezza del monte che si eleva subito dopo la scarpa di detritò in una balza a picco per parecchie centinaia di metri: la località dove le osservazioni sono più facili è il vallone percorso dalla mulattiera di caccia che sale alla vetta della Bioula colà dove essa gira intorno alla base dello sperone che scende dalla Punta Bianca.

Anche in quel punto si nota la stessa serie che nel vallone di Mèsoncles. Dopo il calcare cristallino compare la zona di roccie coll'apparenza di grauwacke e filladiche, indi la diorite. Qui però il tipo predominante è quello massiccio a struttura granitica e con elementi maggiori che non a Mésoncles.

L'amfibolo qui di color verde scuro è in cristalli di 2-3 mm. di lunghezza colla sfaldatura caratteristica; la parte bianca invece ha la solita struttura finamente granulare che non permette alcuna determinazione; lo sfeno ha la solita abbondanza. La somiglianza colla sienite di Biella è notevole, ed è aumentata anche dalla disposizione degli elementi colorati che accennano ad un certo parallelismo. Il colore complessivo della roccia è assai più scuro che non a Mésoncles, sia per il colore più scuro dell'anfibolo sia per la maggiore abbondanza

Digitized by Google

di questo. La roccia è accompagnata da alcune varietà scistose che meritano una descrizione particolareggiata, e che saranno perciò descritte nella parte speciale: per ora accenneremo soltanto che è in queste varietà scistose che si ha la massima quantità ed anche i cristalli maggiori (anche di 1 cm.) di sfeno, in taluni pezzi tanto abbondante da diventare un minerale essenziale.

L'indole delle escursioni fatte, essenzialmente di ricognizione e revisione, non ha permesso di delimitare esattamente la massa dioritica: solamente si è potuto accertare che essa, potentissima sulla destra della valle, si va man mano assottigliando sulla sinistra; alla base della Punta Bianca è in gran parte mascherata dal detrito e dai nevati; oltre questi, quando la strada s'inerpica sulla scarpa terminale della cima della Bioula non si ha più traccia di diorite; nella contigua Valle di Rhêmes, in basso almeno, non è stata trovata; quindi tutt'al più raggiunge la cresta divisoria delle due valli, fra la Punta Bianca e la cima della Roletta, o l'oltrepassa appena. Invece sulla destra la diorite giunge certamente al colle di Mèsoncles e si congiunge secondo ogni verosimiglianza colla massa indicata nella Valle di Cogne dalla carta del Baretti sotto il nome di sienite sfenica, e descritta da questi tanto nella sua monografia sull'elissoide del Gran Paradiso quanto nella sua opera più recente sulla geologia della provincia di Torino.

A stabilire l'identità della roccia della Valsavaranche con quella della Valle di Cogne gioverà riportare quanto ne disse il Baretti: « .... la massa di sienite sfenica di Cogne .... forma l'imbasamento della cresta che dalla Pointe de la Crevasse scende a Silvenoire a dividere i due valloni di Trajo e del Nomenon; in alcuni punti essa è a struttura totalmente massiccio-cristallina da disgradarne qualunque siasi delle roccie granitiche .... ; questa sienite quando assume la struttura granitoide non è che un facies del gneiss anfibolico, che in istrati concorda con l'andamento di tutte le roccie stratificate, formanti i monti di Cogne; il feldispato ivi è lamellare, bianco, tendente al bruno rossiccio; l'anfibolo è in gruppi e masse fibrose di colore verde scuro; vi si trovano cristalli di sfeno giallo miele. » (Vedi *Studi geologici sul gruppo del Gran Paradiso*, pag. 32).

La descrizione concorda abbastanza con quella della roccia di Valsavaranche, tanto più che è lecito supporre che ciò che il Baretti chiama gneiss amfibolico non sia che la forma scistosa della sienite stessa. Tuttavia, siccome chi scrive non ha potuto visitare le

Digitized by Google

località indicate della Valle di Cogne sarebbe stato impossibile porre fuori di dubbio l'identità della roccia nelle due valli, se nella collezione Gastaldi esistente nell'Ufficio geologico non si fosse trovato un campione della *sienite sfenica* di Cogne, che dall'etichetta risulta raccolto da Baretti stesso presso Silvenoire. L'esame così macroscopico come microscopico di questo campione ha dimostrato trattarsi qui della stessa diorite di Valsavaranche, e come si vedrà, è anzi giunto molto opportuno per dare il tipo massiccio corrispondente alla forma scistosa del vallone del Rio Raisin, che nella Valsavaranche stessa non si era potuto trovare.

Descrizione petrografica.

Nel materiale che è stato studiato sono rappresentati i diversi stadi di una roccia dioritica normale che dalla struttura massiccia passa per gradi a quella scistosa o gneissica, variando in questo passaggio la sua composizione mineralogica, per modo che mentre una parte dei suoi elementi rimane inalterata, almeno sostanzialmente se non meccanicamente, l'altra è invece sostituita da un certo numero di nuovi minerali. Per quanto i termini estremi siano diversi, è difficile però negli intermedi designare quello che più non si può considerare come massiccio, e già come scistoso, ed una divisione dei campioni studiati a seconda della struttura è poco conveniente, per quanto sia naturale l'ordinarli secondo il graduale passaggio dal massiccio allo scistoso. Più opportuno è il raggrupparli a seconda della composizione mineralogica perchè, sebbene forse ciò nell'intiera massa della roccia non si verifichi così nettamente, i campioni studiati si distinguono in due tipi molto distinti rispetto ad uno degli elementi costituenti, il quarzo; che da elemento essenziale nell'uno passa ad essere spiccatamente accessorio nell'altro.

A). — **Dioriti quarzifere.** — Nella forma scistosa sono il tipo dominante nella Valsavaranche, dove invece non è stata trovata la forma massiccia corrispondente, che si dovette cercare nella prosecuzione orientale della massa dioritica, al di là del colle di Mésoncles, nella valle di Cogne dove è stata descritta per la prima volta col nome di sienite sfenica.

I) *Silvenoire* (*Valle di Cogne*) (Campione raccolto dal prof. M. Baretti nel 1874). — La roccia è di struttura granitica tipica a grana piuttosto piccola: gli elementi maggiori, i bianchi, superano raramente 3 mm. nella loro massima dimensione. Tutti i componenti essenziali

Digitized by Google

sono benissimo visibili e determinabili ad occhio nudo o tutt'al più col sussidio di una buona lente. Il *quarzo* è in grani leggermente cerulei, il *felspato* non freschissimo, in cristalli allungati, presenta ancora qua e là faccie di sfaldatura sulle quali colla lente si distinguono le caratteristiche strie di geminazione dei *plagioclasi*; la *mica nera*, in lamelle e tavolette a contorno talvolta esagonale, è molto distinta ed assai più appariscente dell'*amfibolo* verde scuro in piccoli prismi ora isolati, ora aggruppati variamente. Caratteristica è la frequenza dello *sfeno* in cristalli molto nitidi, anche più grossi se non più lunghi di quelli di felspato, di color giallo miele colla solita forma a tetto.

L'esame microscopico delle sezioni sottili della roccia conferma e completa i risultati della diagnosi macroscopica. Essa è composta in prevalenza di un aggregato di quarzo e di plagioclasio. Il quarzo in grossi grani senza contorno regolare esterno è solcato appena da qualche fessura; però la sua estinzione costantemente ondulosa, e certe striscie di fine mosaico che contornano parzialmente oppure attraversano i grani maggiori, sembrano indicare un'azione meccanica, ed essere l'inizio di ciò che vedremo nel campione seguente. Il plagioclasio, talvolta molto alterato, mostra però ancora assai bene la sua geminazione polisintetica. La sua obliquità massima di estinzione di 14° corrisponde tanto ad un albite quanto ad un plagioclasio fra l'oligoclasio e l'andesina. Vedremo essere verosimile che si tratti di quest'ultimo. I felspati non presentano segni di alterazioni meccaniche.

Gli elementi colorati hanno nella composizione della roccia una parte subordinata; sono anche sempre di dimensioni minori di quelli bianchi. Quantitativamente la mica nera e l'amfibolo hanno importanza uguale. La *mica nera* è fortemente pleocroitica in giallo pallidissimo e bruno rossastro molto intenso, ma non mai al punto da diventare quasi opaco. Le lamine stesse di sfaldatura anche non sottilissime sono abbastanza trasparenti. Il minerale è quasi perfettamente uniasse. Contiene numerosissime inclusioni irregolarmente disposte di un minerale fortemente birifrangente in grani molto piccoli ed in cristallini allungati. Non è mai deformata: tuttavia le sezioni basali e le lamelle di sfaldatura sono solcate da tre sistemi di finissimi solchi e spaccature che sembrano essere paralleli ai lati dell'esagono basale, e che potrebbero essere state provocate da pre sioni.

L'amfibolo è in lunghi prismi a sezione rombica raramente terminati da altre faccie, quasi tutti geminati o con lamelle di geminazione secondo 100. In sezione è di colore bruno verdognolo più

Digitized by Google

o meno chiaro, ma con orlature ed anche macchie interne di un verde leggermente azzurrognolo. Lo schema del pleocroismo dell' interno dei cristalli e degli orli è il seguente:

	Nucleo		Orli
n_g =	bruno verdastro cupo	=	verde azzurro
n_m =	giallo bruno	=	verde giallastro pallido
n_p =	giallo bruno pallido	=	giallo pallido.

Non presenta inclusioni speciali di sorta, all'infuori di quelle di mica bruna, con cui è associato regolarmente, coincidendo 001 della mica con 110 o 110 dell'amfibolo.

Minerali accessori sono lo *sfeno*, che in sezione è anche leggermente policroico, l'*apatite* relativamente abbondante, il *zircone* frequente. Più di tutti importante per la sua rarità in genere, è l'*orthite* in cristalli molto netti ma assai piccoli, pleocroitica in bruno giallastro e bruno rossastro. Nella roccia è piuttosto rara e non si trova in tutte le sezioni. Avremo occasione di riparlarne fra non molto nello studio di un campione di altra località.

Circostanza notevole: mancano affatto i minerali metallici opachi di qualunque genere.

Rispetto ai minerali fin qui descritti la struttura della roccia è perfettamente granitica ipoidiomorfa e l'ordine di successione degli elementi é quello normale: al solito la mica bruna e l'amfibolo sono di segregazione contemporanea

Però nella roccia compare un certo numero di altri minerali la cui origine è secondaria o si può presumere tale. Ciò perchè in essa, all'infuori del quarzo che è sempre inalterato e limpido, tutti i minerali essenziali, come è già stato incidentalmente detto per taluno, presentano segni di alterazione ora incipiente ora più avanzata, generalmente però soltanto parziale. La sede dei minerali secondari, salvo quelli che sembrano doversi ad epigenesi, è il contatto fra gli elementi colorati ed i felspati; la massa di questi ne è invasa ed infiltrata e deve a ciò, oltre che all'alterazione propria, il caratteristico intorbidamento.

Il minerale che sembra dar luogo al maggior numero di prodotti secondari è la mica bruna. Oltre ad una trasformazione in *clorite* verdognola, dà origine più spesso ad un minerale micaceo incolore, che presenta i caratteri di una *mica bianca* biasse, trasformazione che ha luogo per gradi con scoloramento progressivo: ora sono le lamelle

Digitized by Google

colorate che alternano colle incolore, ora fra la parte colorata e la bianca v'ha un limite che taglia obliquamente la sfaldatura. I cristalli completamente decolorati sono però così frequenti e così netti che se non si potessero osservare i passaggi ora detti si interpreterebbero volentieri come primitivi.

L'*epidoto*, in granelli minutissimi, in prismettini, ed in individui maggiori a contorno irregolare dotati di pleocroismo, è il più abbondante dei minerali secondari, derivato così dall'alterazione della mica bruna come da quella dei felspati, e probabilmente per reazione reciproca. Sono forse pure da attribuirsi all'epidoto le numerosissime inclusioni nella mica, granelli ed aghetti accennati poco prima.

Un *anfibolo verde chiaro* in aghetti, con abito attinolitico, circonda in aureole molto strette i cristalli maggiori di amfibolo. Siccome il colore ed il pleocroismo degli orli verdi oscuri dei cristalli di amfibolo primitivi, sono analoghi a quelli degli aghetti secondari, è probabile che le orlature altro non siano che un principio di alterazione.

La *calcite* in piccolissime porzioni è abbastanza diffusa: la sua costante associazione ai felspati dimostra la sua derivazione da questi. Infine è probabile che anche una piccola parte del *quarzo*, quella che si osserva in sottili striscie che seguono regolarmente il contatto fra cristalli di sfeno o di amfibolo coi felspati, sia secondaria e prodotta dall'alterazione di questi.

La roccia ha un peso specifico di 2.79. Un'analisi parziale fattane dall'ing. Aichino ha dato 62.59 per 100 di SiO_2

II) *Vallone del Rio Raisin. Mulattiera per il Colle di Mésoncles.* Verso i 2500 metri. — La roccia nei campioni è a struttura scistosa quasi tabulare; invece in massa, come è stato detto, specialmente per la sua omogeneità richiama l'idea di una roccia massiccia.

Sulle faccie di frattura normali alla scistosità si osserva molto bene il contrasto fra gli elementi verdi o grigiastri, fibrosi e lamellari, e la parte bianca con elementi di forma lenticolare molto spiccata, e a struttura finamente granulare (saccaroide). Non è però possibile discernere con sicurezza il quarzo dal felspato: la distinzione è più facile se si frantuma la roccia, perchè allora si trovano nei frammenti scagliette abbastanza grandi di quarzo trasparente e limpido d'aspetto vitreo. Sulle faccie di scistosità si scorge un elemento micaceo in minute pagliette grigio argentine commisto ad elementi verdi non determinabili. Sono invece assai visibili e numerosi i cristalli di

Digitized by Google

sfeno molto netti che giungono anche a 4 o 5 mm. di lunghezza. Rara ma spesso determinabile macroscopicamente l'orthite in cristalli appiattiti, fino a 2 mm. di lunghezza.

Al microscopio è caratteristico in prima linea l'aspetto della sezione sottile: tutti gli elementi si presentano raccolti in striscie o liste allungate nel senso della scistosità, alternando le bianche colle colorate, e mantenendosi in genere molto distinte le une dalle altre: tutt'al più si scorgono rari e piccoli individui colorati sparsi irregolarmente nella massa incolore.

I minerali essenziali della roccia, senza distinzione di originari o secondari che non si può fare, sono *quarzo*, *felspato, amfibolo attinolitico* verde chiaro, *mica bruna* debolmente colorata, *mica bianca* ed *epidoto*, che non discernibile macroscospicamente si rivela al microscopio piuttosto abbondante. Accessorii sono la *calcite*, l'*apatite* e lo *zircone*, oltre lo *sfeno* e l'*orthite* già nominati.

Molto interessanti sono le strutture delle parti quarzose e felspatiche, ed i caratteri e la natura di quest'ultima. Le plaghe allungate di quarzo, in luce naturale limpide ed apparentemente integre, fra N + si rivelano formate da un aggregato di frammenti a contorni estremamente irregolari, minutamente dentellati, che presentano quasi tutti l'estinzione ondulosa, e sono tutti diversamente orientati. All'aspetto di questi aggregati è in tutto paragonabile quello del fino mosaico di quarzo che nella roccia di Silvenoire (I) abbiamo veduto accompagnare i grani maggiori pure di quarzo, e che manifestamente non sono che un principio di frantumazione del quarzo sotto l'azione meccanica della pressione. Qui, dove questa si è esplicata completamente, la frammentazione si è estesa a tutta la massa di ogni singolo grano, che è stato laminato e intieramente diviso in minutissimi pezzetti che durante la deformazione si sono spostati gli uni rispetto agli altri senza però separarsi, onde le differentissime orientazioni.

Il felspato si presenta in plaghe maggiori e meno allungate del quarzo: con un po' d'attenzione anche in luce naturale si può distinguere da questo per la minore limpidità: esso è leggermente intorbidato da nubi poco dense di inclusi di rifrangenza diversa, specialmente quando si adopera un ingrandimento debole. Non è però che fra N + che si vede come le parti felspatiche constino esse pure di un mosaico di grani. I contorni di questi sono però molto meno irregolari che non quelli del quarzo: anzi osservando attentamente si scor-

Digitized by Google

gono non rarissimi dei lati rettilinei o quasi che accennano alla esistenza di un contorno cristallografico. L'aspetto complessivo del mosaico però si può paragonare benissimo a quello di un calcare saccaroide: gli elementi sono a contatto diretto gli uni degli altri senza che si noti la presenza di un minerale cementante; solo raramente nelle commessure s'insinua qualcuno degli altri minerali della roccia, quali, per ordine di frequenza, la mica, l'epidoto e l'amfibolo. Non è improbabile che fra i grani talvolta vi sia un po' di quarzo concrezionare secondario.

Ogni grano del mosaico felspatico corrisponde ad un individuo. In nessuno di questi si nota traccia di geminazione polisintetica; solo in qualche caso un limite di geminazione semplice taglia per metà un cristallo, come farebbe una geminazione di Carlsbad in un ortose. In molte sezioni si vedono ancora delle sfaldature molto perfette in due direzioni.

Da questi soli caratteri non si potrebbe dedurre la natura del felspato, tanto più che come si è detto manca affatto la geminazione polisintetica, che varrebbe almeno ad escludere l'ortose. Il saggio Boricky ripetuto più volte con materiale accuratamente scelto sotto il microscopio, ha dato la reazione caratteristica del sodio senza traccia di calce e tanto meno di potassa. Siamo quindi in presenza di un felspato essenzialmente sodico, di un *albite* o tutt'al più di un oligoclasio assai prossimo a questa.

Fra N + i felspati non presentano traccie di alterazione, ed il leggiero intorbidamento di cui si è parlato è dovuto ad inclusioni piccolissime che occupano la parte centrale di ogni individuo, mentre gli orli ne sono limpidi. Le inclusioni sono per lo più fortemente rifrangenti, ma debbono appartenere a minerali diversi, perchè mentre talune hanno una doppia rifrazione più o meno forte, altre sono completamente isotrope. Queste ultime si mostrano talvolta in individui relativamente grossi, in forma di rombododecaedri molto netti, onde pare ragionevole attribuirle a *granato*. È notevole, e conviene tenerne conto, che gli individui di felspato non contengono mai come inclusioni nessuno degli altri componenti essenziali della roccia, specialmente amfibolo e mica: quando questi si osservano dentro al mosaico felspatico, stanno negli interstizi fra gli individui e non penetrano mai in questi.

Degli altri minerali della roccia forse il più importante è l'amfibolo verde chiaro, in larghe masse fibrose costituite da ammassi di

Digitized by Google

minuti cristalli allungati, aggruppati confusamente ma con una certa tendenza alla disposizione parallela. Il pleocroismo, come l'aspetto, è quello dell'attinoto, collo schema dato in precedenza per gli orli verdi dei cristalli d'amfibolo bruno della roccia di Silvenoire.

La mica bruna e la bianca sono sempre associate in modo molto intimo, in ammassi di individui assai piccoli senza contorno cristallografico aggruppati all'amfibolo, o diffuse in pagliette irregolari per la roccia. La mica bruna, più debolmente colorata di quella di Silvenoire è però ancora uniasse: quella bianca invece è distintamente biasse. Nelle miche sono frequenti le stesse inclusioni irregolari osservate in quelle della roccia (I).

L'epidoto, all'opposto dei minerali precedenti si presenta in individui che giungono fino ad 1 ^{mm}, ma sebbene spesso la forma prismatica sia evidente, i cristalli non sono mai nitidi o terminati. È leggermente pleocroitico in giallo, e sempre più o meno strettamente associato cogli altri elementi colorati.

I minerali accessori sono nel loro abito identici a quelli della roccia di Silvenoire, ed in quantità all'incirca uguali. È però notevole che i cristalli di orthite e di sfeno non presentino traccie evidenti di deformazione meccanica. Veramente nella sezione sottile della roccia di Mésoncles i cristalli di sfeno hanno perimetro assai meno regolare che non in quella della (I), e vi appaiono anche diffuse masse di sfeno senza contorno cristallografico alcuno, cio che nella (I) non si verifica; ma a tale fatto non si può annettere grande importanza perchè può dipendere semplicemente da accidentalità locali.

Il peso specifico della roccia di Mésoncles è 2.83. Di essa il collega ingegnere G. Aichino ha fatto nel laboratorio dell'Ufficio geologico un'analisi totale il cui risultato fu il seguente:

SiO_2	62.80
Al_2O_3	12.94
Fe_2O_3 (ferro totale)	10.57
CaO	4.90
MgO	2.79
K_2O	1.27
Na_2O	2.52
TiO_2	1.10
Perdita per arroventamento	1.13
	100.11

Digitized by Google

Nel corso dell'analisi è stato osservato che la polvere della roccia, fortemente calcinata, diviene bruno rossastra e si agglomera debolmente.

B. — **Dioriti normali.** — Le roccie di questo tipo così la massiccia come le scistose provengono tutte dalla stessa località sulla sinistra della Valsavaranche, lungo la mulattiera che dall'Accampamento Reale d'Orvielle va sulla cima della Bioula, verso i 2400-2500 metri sul livello del mare. Distingueremo semplicemente i tipi coi numeri d'ordine procedendo nella descrizione dal tipo più massiccio a quello più scistoso.

III) A struttura massiccia ben caratterizzata. La roccia ha l'aspetto di una sienite piuttosto ricca d'amfibolo, e ricorda molto nel suo complesso la sienite notissima di Biella. Ha anzi comune con talune varietà di questa una certa disposizione parallela degli elementi bianchi e neri, che hanno tutti una forma allungata che mette molto in rilievo tale parallelismo approssimato: la struttura però è ben lontana da qualunque scistosità.

Dei minerali essenziali l'unico riconoscibile con sicurezza è l'amfibolo in prismi allungati color verde scuro, quasi nero, colle faccie di sfaldature molto brillanti, stretti e lunghi fino a 2 o 3$^{mm.}$. La parte felspatica dimostra di essere pure conformata in prismi più o meno allungati, ma non mostra faccie di sfaldatura ed ha assunto un'aspetto finamente granulare. Lo sfeno è pure visibile, ma assai più scarso che in qualunque altra varietà.

Sotto al microscopio le sezioni sottili mostrano la struttura granitica (ipoidiomorfa) della roccia. Non si ha indizio di alterazione meccaniche. Invece è molto avanzata l'alterazione per decomposizione dei felspati che danno tutti polarizzazione d'aggregazione, sebbene spesso si possano distinguere gli individui primitivi coi loro contorni, ed in alcuni casi rivelano ancora con sufficiente nettezza le strie di geminazione dei plagioclasi.

La roccia è composta essenzialmente da *felspato plagioclasio* e da un *amfibolo* bruno verdastro, a cui si aggiunge piuttosto subordinata la *mica bruna* coi caratteri descritti nei campioni precedenti, associati qui pure ad una *mica bianca* secondaria. Il *quarzo* scarso come riempimento di qualche interstizio fra i minerali precedenti potrebbe in parte essere anche secondario. Accessori al solito l'*apatite,* lo *zircone,* lo *sfeno* e la *calcite.*

Fra i minerali colorati il più importante di tutti è l'amfibolo la

Digitized by Google

cui proporzione rispetto alla parte felspatica è molto maggiore che non nella roccia di Silvenoire, anche quando in questa si computi coll'amfibolo la biotite.

Qui le orlature verdi sono scarsissime e la colorazione bruna è generale sebbene non sia sempre uniforme e si osservino nei cristalli talvolta delle plaghe irregolari più brune del resto. L'angolo massimo d'estinzione che si è osservato è di 15°. La mica bruna non abbondante ed al solito non molto intensamente colorata è associata costantemente all'amfibolo, e passa per gradazioni insensibili alla mica bianca secondaria.

I frammenti di mica bruna isolati sono sempre molto piccoli, ciò che spiega come non sia possibile discernerla macroscopicamente. L'associazione dell'amfibolo e delle miche presenta però nella roccia una particolarità. Essa è costantemente accompagnata da aggruppamenti di microliti molto birifrangenti comparabili in tutto ai reticolati sagenitici; questi aggruppamenti però hanno la singolare caratteristica di presentarsi ora in liste allungate limitate lateralmente da lati rettilinei, ora in plaghe larghe irregolari, il che risveglia l'idea che essi sieno contenuti in un minerale tabulare, ciò che in realtà non è, perchè osservando con un po' d'attenzione si vede fra N + che le liste attraversano gruppi di individui di amfibolo e di mica, senza che questi ne restino disturbati nelle loro proprietà ottiche. L'unica perturbazione che tali reticolati sembrano arrecare all'amfibolo si è di farlo diventare verde azzurro nel tratto per cui l'attraversano, pur rimanendo il tratto stesso orientato come il resto del cristallo. Nelle porzioni allungate i microliti sono per lo più paralleli; in quelle larghe lasciano vedere la disposizione secondo tre direzioni a 120°. Si direbbe che essi sono lo scheletro di un minerale che preesisteva all'amfibolo ed alla mica, e che è stato riassorbito, mentre essi rimanevano inalterati formando il nucleo d'accentramento dei nuovi minerali che si andavano segregando.

Talvolta questi reticolati compaiono come nuclei di cristalli di amfibolo, ed allora sono contenuti in una sostanza bianca poco birefrangente che potrebbe essere apatite. Ciò che proverebbe che il minerale appartiene alle primissime segregazioni, e può essere benissimo rutilo.

I felspati sono tutti molto alterati; in luce naturale appaiono più o meno torbidi e poco trasparenti a causa delle interposizioni, generalmente più dense verso il nucleo del cristallo. Questo intorbidamento fa distinguere molto facilmente in luce naturale e fra N + i fel-

Digitized by Google

spati dal raro quarzo interstiziale, e permette di stabilire che i felspati in origine dovevano essere molto spiccatamente idiomorfi rispetto al quarzo che sembra riempire dei vani miarolitici in cui sporgono angoli e spigoli dei cristalli di felspato.

Fra N + le interposizioni dei felspati si risolvono in un miscuglio di grani di epidoto, relativamente grossi, frequenti alla periferia delle masse felspatiche, più rari dentro questo, dovuti per ciò essenzialmente all'influsso dei minerali colorati ferriferi, e di aghetti di zoisite, minutissimi e così fitti che cogli ingrandimenti non fortissimi producono l'impressione di una macchia grigia, e sono la causa precipua dell'intorbidamento dei nuclei degli individui di plagioclasi. Questi aghetti di zoisite sono spesso raggruppati in fascetti e fiocchi di cristalli filiformi lunghissimi, anche talora incurvati a ciuffo.

Malgrado tutte queste alterazioni rimane però sempre in ogni individuo di felspato un fondo comune che si estingue tutto insieme, anche quando non si vedono più le striature di geminazione. Ciò indicherebbe che sussiste ancora una sostanza felspatica, sebbene non sia possibile stabilire se sia quella originaria od invece una nuova più ricca in soda, a causa della perdita di calce dovuta alla formazione della zoisite e dell'epidoto.

Per quanto l'abbondanza della zoisite come prodotto di alterazione dei felspati basti a provare che si tratta di un felspato sodico calcare, non sono stati omessi i saggi Boricky, che hanno confermato la presenza della soda e della calce, escludendo sempre quella della potassa.

La titanite della roccia ha un carattere speciale: essa include dei cristalli nettissimi di amfibolo e dei grani di quarzo; questi potrebbero essere di origine secondaria, mentre pei primi non v'ha dubbio che non siano primitivi, ciò che indicherebbe che la titanite si è segregata o dopo o contemporaneamente all'amfibolo, cosa di cui non si è potuto avere prova nella roccia di Silvenoire.

Il peso specifico della roccia è di 2.92. A questo peso specifico sensibilmente maggiore di quello delle varietà quarzifere corrisponde un'acidità notevolmente minore; il tenore di silice determinato dall'ing. Aichino è di 51.58 0[0, dedotta l'anidride titanica, del resto assai scarsa.

IV) La roccia può ancora dirsi a struttura granitica, ma meno spiccata della precedente perchè è assai maggiore la quantità di sostanza grigio-bruna e verdiccia che associandosi agli amfiboli ancora

Digitized by Google

molto netti, accentua la somiglianza colle varietà scistose che vedremo in seguito, mettendo in evidenza anche un accenno di scistosità. Anche le parti bianche, colla solita struttura saccaroide, non sono allungate in prismi, e siccome sono regolarmente circondate dai minerali colorati predominanti, simulano talora la struttura porfirica.

La composizione mineralogica è identica a quella della roccia precedente. È notevole soltanto la maggiore abbondanza di mica bruna, ed il fatto che i reticolati sagenitici sembrano qui limitati alla mica e non si trovano negli anfiboli. Questi sono alquanto meno freschi che nella roccia (III) e mostrano frequenti le orlature verdi intorno al nucleo bruno: sono inoltre spesso contornati da strette aureole di aghetti di attinoto, com'è stato già detto per la roccia di Silvenoire.

La differenza essenziale però dalla roccia (III) è nello stato e nella struttura della parte felspatica. Mineralogicamente questa pare poco alterata, ma meccanicamente è invece ridotta ad un minutissimo mosaico di granelli, analogo a quello descritto per la roccia di Mésoncles (II), ma ad elementi che sono da 1[6 ad 1[7 in media di quelli, i quali pure non raggiungono mai lunghezze superiori ai 3[10 di mm L'insieme di granelli che rappresentano un'individuo preesistente di felspato ha un massimo di oscurità in una determinata direzione, estinguendosi ogni singolo granello in prossimità di questa; così si può vedere la forma del cristallo originario prima della trasformazione, e siccome la si trova costituita da lati sufficientemente rettilinei, e si riconoscono i contorni degli individui che costituivano ogni singola massa felspatica, pare che non sia avvenuta nella roccia alcuna sensibile deformazione esterna degli individui, e l'azione meccanica si sia ridotta ad un' intima frantumazione di ogni singolo individuo felspatico.

Anche qui i granelli del mosaico felspatico sono per lo più a contatto diretto gli uni degli altri senza che si scorga alcuna sostanza cementante regolarmente distribuita. Quando vi sono vani interstiziali si osserva in essi generalmente dell'*epidoto* in cumuli di granelli microscopici, raramente in grani un po' grossi; scarse pagliette di mica bruna o bianca, e qualche ago di attinoto.

La *clorite* della roccia è derivata sicuramente ed unicamente dall'alterazione della mica bruna, perchè in essa si osservano benissimo tutti gli stadi del processo di cloritizzazione.

L'*orthite* si trova in cristalli molto belli fra i minerali accessorii della roccia, ed è stato possibile determinarne taluna delle proprietà

Digitized by Google

ottiche. Non tutti gli individui di orthite diventano completamente trasparenti in sezione: taluno rimane anzi opaco con appena qualche ristretta area trasparente; altri invece diventando trasparenti mostrano una bella zonatura parallela alle faccie esterne del cristallo, con colori più intensi verso la periferia. La doppia rifrazione non è molto forte, ma è invece assai sensibile il pleocroismo, col seguente schema:

^{n}g = bruno (sepia)

^{n}m = bruno rossastro intenso

^{n}p = bruno giallo chiaro.

Il piano degli assi è normale all'ortodiagonale come nella maggior parte delle orthiti.

Lo sfeno è al solito abbondante, ma in cristalli appena visibili ad occhio nudo.

V) A struttura decisamente scistosa; nella parte colorata grigio-verdognola più o meno scura si scorgono ancora con una buona lente prismi di amfibolo verde-scuro colla caratteristica sfaldatura. Gli altri minerali sono pochissimo distinti. La parte felspatica colla solita struttura saccaroide, in macchie irregolari, non è perfettamente bianca ma si mostra più o meno inquinata da elementi colorati commisti. Caratteristica rispetto alle altre varietà descritte, è l'abbondanza dello sfeno, in cristalli di parecchi millimetri da potersi qui considerare quasi come elemento essenziale e da giustificare il nome di *diorite sfenica.*

La composizione minerale è la solita, con una maggiore abbondanza di prodotti di alterazione. La struttura presenta già le caratteristiche che descriveremo nella roccia seguente, da cui questa differisce soltanto perchè in essa sono ancora abbondanti i cristalli di amfibolo bruno, scomparsi affatto in quella.

VI) La struttura è qui spiccatamente scistosa. L'aspetto analogo alla roccia precedente. La parte bianca presenta la singolarità di essere in piccole lenti od amigdale che formano sulle faccie di rottura delle macchie, ora tonde ora ellittiche, più o meno allungate nel senso della scistosità, ma sempre ben circoscritte, e che spiccando sul fondo verde-grigio della roccia danno a questo un curioso aspetto variolitico. L'involucro oscuro delle parti bianche è ad elementi così minuti da non permettere una sicura determinazione macroscopica. Al solito l'unico minerale riconoscibile è lo sfeno.

Al microscopio la roccia si dimostra come il termine estremo

Digitized by Google

dell'alterazione della roccia dioritica primitiva, e si comporta rispetto alla roccia (III) come la roccia di Mésoncles a quella di Silvenoire. Il *quarzo* è scarsissimo. Il *felspato* è ridotto ad un mosaico paragonabile affatto a quello della roccia di Mésoncles, salvo una maggiore quantità di minerali interstiziali, che sembra aumentino verso la parte centrale delle amigdale felspatiche; la separazione degli elementi colorati dei felspati è perciò assai meno netta che nella roccia di Mésoncles Negli insterstizi del mosaico sono abbondantissimi un minerale epidotico a birifrangenza debole attribuibile a *zoisite*, e della *mica bruna* in piccolissime scagliette associata al solito a *mica bianca* ed a *clorite*. Anche qui, dentro agli elementi del mosaico felspatico si hanno inclusioni minutissime, talune delle quali isotrope e con contorni nettissimi si possono ritenere granati.

Non fu possibile di stabilire col saggio di Boricky la natura albitica del felspato, perchè l'inquinamento della massa felspatica con minerali estranei e specialmente coll'epidoto produce sempre necessariament colla reazione della soda anche quella della calce.

L'*amfibolo* della roccia ha il solito abito attinolitico in aghetti minutissimi come nella roccia (II); di amfibolo bruno non si ha più traccia. La mica bruna è invece ancora abbondante ed associata sempre intimamente alla mica incolore, alla clorite ed all'epidoto, ed il complesso delle due miche contiene ancora i soliti reticolati di aghetti che abbiamo paragonato ai reticolati regolari sagenitici. Nei gruppi micacei compare ancora un altro minerale non accennato finora in questa forma nelle roccie fin qui esaminate, il *granato* in grani irregolari di qualche decimo di millimetro, affatto isotropo, e che contiene pure gli stessi reticolati delle miche.

Oltre che nelle amigdale felspatiche, è pure diffuso nel resto della roccia un minerale epidotico che si mostra pure in plaghe allungate, tutte solcate da fessure ma abbastanza limpide. La sua birifrangenza costantemente molto debole lo farebbe attribuire a zoisite, ciò che costituirebbe una differenza dalla roccia (II). Sembra però che la mancanza dell'epidoto vero e proprio sia compensata dalla presenza della clorite piuttosto abbondante, che si mostra sempre come pseudomorfosi della mica bruna, e che manca invece affatto nella roccia di Mésoncles.

Fra i minerali accessorii l'*apatite* e lo *zircone* sono più abbondanti che negli altri tipi ed anche in cristalli notevolmente maggiori.

Composizione chimica. — Tre delle roccie di cui è stata data

Digitized by Google

in precedenza la diagnosi sono state sottoposte ad indagine chimica, nel laboratorio dell'Ufficio geologico, dal collega ingegnere Aichino.

Di una sola però, come si è veduto, è stata fatta l'analisi totale, mentre delle altre due si è unicamente determinato il tenore in silice. Per la prima che è quella della valle del Rio Raisin o di Mésoncles (II) in cui la roccia si mostra con aspetto e caratteri uniformi su tutta l'estensione percorsa dallo scrivente, l'analisi totale era assai opportuna perchè si può ritenere che l'analisi rappresenti effettivamente la composizione di una parte considerevole dell'intiera massa dioritica. Le altre due sono le varietà granitoidi di Silvenoire (I) e dell'Accampamento Reale di Valsavaranche (III), e si è ritenuto per esse sufficiente la determinazione della silice per avere un criterio da aggiungere a quelli dati dall'esame microscopico nel giudicare la differenza fra questi che rappresentano i due tipi estremi delle varietà considerate.

Ad agevolare i paragoni si raccolgono qui i tenori di silice dati dati dalle analisi, ed i pesi specifici determinati dallo scrivente.

	I.	II.	III.
SiO_2	62.59	62.80	51.58
P. s. . . .	2.79	2.83	2.92

L'identico tenore di silice delle due roccie (I) e (II) è un argomento di più a conferma di ciò che si deduce dalla diagnosi microscopica, cioè che la seconda non è che una metamorfosi essenzialmente dinamica della prima. La differenza di peso specifico non trascurabile è dovuta alla diversa costituzione minerale, e principalmente all'abbondanza nella roccia di Mèsoncles dell'epidoto, il cui peso specifico da 3.3 a 3.4 è superiore a quello di tutti i componenti essenziali primitivi della roccia di Silvenoire. Potrebbesi anche supporre che all'aumento del peso specifico abbia contribuite anche direttamente la pressione che ha prodotto la laminazione, causando un addensamento degli elementi, indipendentemente dalla alterazione chimica prodotta in essi; ma non si è potuto osservare nessun fatto a sostegno di questa ipotesi, che sebbene non si possa escludere, non può ritenersi provata.

La composizione chimica totale della roccia di Mésoncles presenta alcune particolarità degne di essere rilevate. È caratteristica in essa la relativa deficenza di Al_2O_3, notevole nonchè per una roccia dioritica, anche per un granito. Il tenore sensibilmente basso d'allumina, non controbilanciato da un corrispondente aumento del ferro,

Digitized by Google

spiega la notevole quantità di silice libera che si trova nella roccia. Fra le roccie dioritiche di cui si conosce la composizione, quelle in cui tale fatto si verifica sono piuttosto rare, e si è creduto opportuno raccogliere in una tabella quelle analisi che si trovarono avvicinarsi di più alla presente. Dalla tabella si vede che l'analogia maggiore è presentata dalle due dioriti quarzifere del Minnesota (Stati Uniti) analizzate dallo Streng: si ha una perfetta concordanza nella composizione chimica, e prendendo come tipo originale della roccia di Mésoncles quella di Silvenoire, anche nella composizione mineralogica; l'unica differenza sta nella mancanza o scarsità della mica bruna nelle due roccie americane. Le altre analisi sono di roccie che si discostano già dal nostro tipo nella composizione oppure nella struttura. Infatti la roccia tirolese di Müllerhof è una norite quarzifera in cui invece dell'amfibolo, alla biotite si associa l'iperstene. La porfirite di Suldenferner e la diorite quarzifera porfirica di Biella sono già roccie di tipo porfirico per quanto nella composizione mineralogica più o meno s'accostino alla roccia di Valsavaranche.

Tutte queste roccie però sono collegate dal comune carattere della presenza del quarzo libero nella composizione minerale; in quella chimica dalla scarsità relativa dell'allumina più o meno pronunciata, ed in seconda linea pure da una basso tenore relativo di alcali e dalla prevalenza della calce sulla magnesia.

Dall'analisi della roccia (II) possiamo dedurre tanto conferme alle varie determinazioni dei minerali componenti, quanto indizi nella probabile costituzione chimica di questi, e possiamo quindi anche risalire alla costituzione dei minerali della roccia originale o, quel che fa lo stesso, della roccia di Silvenoire. Nello stato attuale della roccia di Mèsoncles in cui sappiamo essere il felspato essenzialmente albitico la quantità notevole di calce che essa contiene va ripartita fra l'epidoto, lo sfeno, che non può trascurarsi, come lo dimostra la percentuale relativamente fortissima di TiO_2, e l'amfibolo, certamente un attinoto, perchè è assai improbabile, data la scarsità dell'allumina, che esso ne contenga in quantità sensibile, mentre avrà invece per basi essenziali MgO, CO e FeO. Per ciò che riguarda gli alcali, siccome l'unico degli elementi della roccia che sia di sua natura sodifero è l'albite, è ragionevole assegnare a questa tutta la soda, mentre la potassa non può essere contenuta altrove che nella mica bianca che abbonda nella roccia e che verrebbe quindi ad essere in realtà una muscovite. Siccome essa però deriva dall'alterazione della mica

Digitized by Google

bruna, è ragionevole inferire che questa in origine debba essere stata una mica ferro-magnesiaca con forte tenore di potassa.

	1	2	3	4	5	6	*Osservazioni*
SiO_2.....	62.80	64.12	65.88	56.59	60.12	61.80	
TiO_2.....	1.10	—	—	0.22	tr.	—	
Al_2O_3.....	12.94	16.50	11.69	12.41	14 63	16.70	
Fe_2O_3.	* 10.57	2.71	1.68	5.39	2.06	3.28	* Ferro totale
FeO.....	—	4 26	8.94	10.28	7.24	3.89	
CaO.....	4.99	4.76	5.45	6 70	5 72	6.60	
MgO.....	2.79	2.84	3.55	2.02	3.27	1.87	
K_2O.....	1.27	1.92	0.20	1.02	3.69	2.08	
Na_2O	2.52	3.92	1.25	4.27	2.03	3.97	
H_2O.....	—	—	1 03	1.45	—	0.09	
P_2O_5..... .	—	—	—	0.44	0.84	—	
CO_2..	tr.	—	tr.	tr.	—	—	
Perd. per arrovent. .	1.13	0.73	—	—	1.53	—	
	100.11	101.26	100.67	100.79	101.13	100.28	

1. *Diorite quarzifera gneissica.* Vallone del Rio Raisin. Strada per il Colle di Mésoncles. Valsavaranche (Valle d'Aosta).
2. *Norite quarzifera.* Fra Johannesen e Müllerhof (Tirolo meridionale). Teller und v. John (Jahrbuch geol. Reichsanstalt, 1882, XXXII, p. 653).
3. *Diorite quarzifera* Littlefalls. Minnesota U. S. Streng (Jahrbuch für Min., ecc., 1877, p. 230).
4. *Diorite quarzifera.* Saukcentre. Minnesota U. S. (Id, id.).
5. *Diorite quarzifera porfirica.* Cossato, Biella. Cossa (Mem. Acc. Lincei, 1877).
6. *Porfirite quarzifera grigia.* Suldenferner. Cevedale. Stache e v. John (Jahrbuch geol. Reichsansalt, 1879, XXIX, p. 403).

È infine interessante ricercare quale può essere stata la natura del felspato nella diorite massiccia primitiva. Siccome tutta la soda della roccia doveva in origine ritrovarsi pure soltanto nei felspati,

Digitized by Google

non rimane che a stabilire la quantità di calce che in questi poteva trovarsi. Dalla percentuale trovata di 4.93 dobbiamo però prima dedurre quanto è necessario a costituire coll' 1.10 % di TiO_2 lo sfeno, cioè 0.74 %. La quantità residua (4.25 %) dev'essere però divisa fra il felspato e l'amfibolo in due parti il cui rapporto ci è ignoto. Se però ci è chiusa la via a determinare la natura vera del felspato, possiamo trovare per esso il massimo non superabile di basicità calcolando a quale combinazione di albite (Ab) e di anortite (An) si può giungere quando nel felspato oltre a tutta la soda trovata entri pure tutta la calce ancora disponibile, dedotta quella dello sfeno. Avremo che il rapporto fra Na_2O e CaO sarà di 2.52 e 4.25 ossia all'incirca da 1 ad 1.70. A questo rapporto corrisponde un felspato sodico calcare intermedio fra Ab_4An_3 ed Ab_1An_1. L'allumina disponibile della roccia è superiore a quella che occorre a costituire tale felspato, la cui esistenza è quindi possibile. Il plagioclase primitivo della roccia massiccia non poteva dunque essere più basico dell'andesina.

Il massimo di estinzione di 14° nella zona perpendicolare ad 010 trovato pel plagioclase di Silvenoire non contraddice a questa conclusione corrispondendo appunto ad un'andesina prossima ad Ab_4An_3.

Conclusioni. — Conviene ora riassumere i risultati dello studio analitico e dedurne le conseguenze

La roccia che attraversa in lunga e potente zona la Valsavaranche dal Colle di Mésoncles alla base della Punta Bianca, ed è la prosecuzione di quella distinta dal Baretti nella Valle di Cogne col nome di sienite sfenica, è una diorite, probabilmente in prevalenza quarzifera, normale soltanto alla sua estremità occidentale. La sua struttura è in taluni punti massiccia o granitica tipica, in altri, e nella Valsavaranche sono i più, scistosa o gneissica che dir si voglia. Quest'ultima struttura però è soltanto secondaria e dovuta alla laminazione subìta da una parte della massa durante i movimenti orogenetici.

La roccia in origine dev'essere stata costituita da un felspato sodico-calcare, probabilmente un'andesina, da amfibolo verde bruno e da biotite, accompagnati sempre da quarzo ora abbondante ora scarso, e da vari minerali accessorii, quali apatite, zircone, orthite e sfeno, quest'ultimo con caratteristica abbondanza.

Però la roccia così fresca da presentare tale composizione non è nota: quella che si trova è sempre alterata nella sua composizione minerale, e lo è tanto più quanto più la sua struttura si allontana da

Digitized by Google

quella ipoidiomorfa primitiva e si avvicina a quella gneissica. Con questo cambiamento di struttura procede di pari passo un mutamento nella composizione minerale, il cui risultato finale è una roccia costituita da quarzo, albite, amfibolo attinolitico, epidoto e mica bianca; nei tipi non quarziferi l'epidoto è più o meno completamente sostituito dalla zoisite, abbonda la clorite, e talora compare anche il granato. I minerali accessorii rimangono invariati, aggiungendosi però ad essi la calcite. All'infuori del quarzo, i minerali essenziali primitivi scompaiono tutti, salvo la biotite di cui rimane sempre qualche avanzo.

In tutte le forme granitoidi della roccia che ancor si trovano è iniziata e talora anche assai progredita l'alterazione del felspato, dell'amfibolo e della mica, e vediamo prodursi quasi tutti i minerali che si ritrovano poi nelle forme scistose. Questi minerali secondari però si comportano in modo differente nei diversi termini intermedi fra le due strutture estreme. La quantità di clorite e di calcite che si trovano in uno qualunque dei tipi studiati sembra affatto indipendente dal grado di modificazione subìta dalla struttura; invece la quantità di mica bianca, epidoto oppure zoisite, ed attinoto, aumentano coll'aumentare della scistosità sebbene in misura molto diversa; il legame fra i due fatti manifesto per l'attinoto che nei tipi a scistosità pronunciata sostituisce completamente l'amfibolo verde bruno originario, non è quasi visibile per la mica bianca che non giunge mai a sostituire del tutto quella bruna: fra i due minerali precedenti gli epidoti hanno una posizione intermedia. Esclusivo della struttura gneissica è il mosaico di felspato albitico, non trovato nella roccia granitoide: così pure potrebbe dirsi per il granato, se non fosse così raro da doversi ritenere un minerale accidentale.

Così i minerali secondari vengono a dividersi in tre gruppi, ed è ovvio ricercare l'origine di tale divisione nelle cause che ne hanno determinata la produzione. Per quanto ci è noto queste cause non possono essere state che due: la decomposizione ordinaria, dovuta agli agenti atmosferici, e la pressione orogenica, che oltre alle deformazioni meccaniche ha dato luogo ad azioni chimiche. Siccome le due cause possono avere agito separatamente od insieme abbiamo naturalmente tre casi a cui corrispondono i tre gruppi indicati. La corrispondenza però è solo approssimativa. Non essendo provato che la pressione, anche prima di raggiungere il limite, certamente molto elevato, oltre cui incominciano le deformazioni sensibili degli elementi

Digitized by Google

primitivi della roccia, non possa provocare o favorire in questa la decomposizione e ricomposizione dei minerali, potendo essa trasformarsi in lavoro chimico anche prima di tal limite, non abbiamo la certezza di avere un tipo di roccia, fra quelli studiati, su cui la pressione non abbia agito, e quindi non possiamo ritenere che tutti i minerali secondari che si osservano in una delle varietà granitoidi siano dovuti unicamente alla decomposizione ordinaria, e non ve ne sia alcuno da attribuirsi invece al metamorfismo dinamico. Per ciò mentre pei gruppi estremi: clorite e calcite, felspato albitico e granato, la causa principale non può essere dubbia, nel gruppo intermedio è incerto quale importanza abbia nella produzione di ogni singolo minerale ciascuno dei due fattori, agenti atmosferici e pressione, perchè i minerali del gruppo sono stati trovati in ogni tipo. Tutt'al più si può appena dire che mentre è probabile che l'attinoto sia un prodotto prevalentemente dinamo-metamorfico, la pressione invece non ha fatto forse che favorire la produzione della mica bianca e dell'epidoto senza esserne stato l'agente più efficace.

La circostanza però di maggiore rilievo che risulta da quanto precede è la rigenerazione dei felspati prodotta dalle azioni dinamiche. Il felspato primitivo si scinde in un minerale epidotico ed in un felspato od esclusivamente sodico o almeno più ricco in soda di quello originario, ed i due minerali si separano perfettamente con tendenza a prendere ciascuno la forma cristallografica che gli è propria. Il processo è provocato o favorito da un'intima frantumazione di felspati che ha luogo anche prima che incomincino a manifestarsi alterazioni nella forma esterna degli elementi della roccia. Nel processo stesso però ciò che si può con certezza considerare come effetto essenzialmente della pressione, è solamente la produzione dei nuovi individui felspatici e di quelli epidotici: non si può sapere se quando la pressione si manifestò i felspati originari erano ancora inalterati oppure se la decomposizione era già avvenuta ed in che modo e con quali prodotti; nulla ci autorizza a ritenere che la roccia quando cominciarono i movimenti orogenici fosse o no nello stato in cui noi ora troviamo le forme rimaste massiccie. La pressione potrebbe aver fatto scomparire dei minerali secondari preesistenti per ricostituirne dei nuovi. Così vediamo per esempio che la clorite si trova nella roccia (I) e manca in quella (II) sua equivalente scistosa: ora ciò si può spiegare tanto ritenendo che quando la roccia cominciò a modificarsi sotto la pressione la clorite non si era prodotta, quanto ammettendo che la clorite

Digitized by Google

già formata si sia combinata con qualche altro minerale per formare, ad esempio, l'epidoto.

Riassumendo: nella metamorfosi gneissica della diorite in questione oltre agli effetti meccanici si è prodotta una decomposizione del felspato, della biotite e dell'amfibolo che ha dato origine a tre minerali rispettivamente della stessa famiglia, cioè albite, mica bianca ed attinoto, e un gruppo di altri di genere diverso, cioè epidoto o zoisite, granato e clorite, i quali minerali tutti rappresentano od i residui della decomposizione od il risultato della ricombinazione dei prodotti di questa, provenienti o dallo stesso minerale o da minerali diversi. Dei minerali principali della roccia originaria nella roccia gneissica non rimangono che gli avanzi della biotite non ancora totalmente decomposta ed il quarzo, tutte e due però modificati meccanicamente, frantumati e deformati. Degli elementi di nuova formazione è notevole la purezza relativa, specialmente nelle varietà quarzifere: i singoli minerali non contengono quasi inclusioni di altri minerali e se si astrae dalla mica, nemmeno avanzi di minerali precedenti. La cristallizzazione delle nuove specie minerali ha perciò dovuto essere preceduta da un movimento di accentramento in seguito al quale le singole sostanze si sono depurate degli elementi estranei. È però singolare che questo movimento di accentrazione, pei felspati almeno, invece che degli individui di dimensioni piuttosto grandi, abbia prodotto degli aggregati saccaroidi pressochè puri, come quelli descritti, per la roccia di Mésoncles. Infine è da rilevarsi la freschezza degli elementi delle forme gneissiche in confronto collo stato di alterazione delle forme granitoidi: il nuovo assetto mineralogico della roccia è nelle condizioni ordinarie assai più stabile che non il primitivo e sembra non abbiano presa su di essi gli agenti atmosferici ordinari.

Che l'albite sia un prodotto del metamorfismo dinamico è un fatto accertato da molto tempo, e questo non è che un esempio da aggiungersi a quelli già conosciuti; ciò che in questo caso offre interesse è l'opportunità di seguire il processo di formazione, di conoscere il minerale da cui l'albite è derivata, ed i caratteri speciali con cui essa si mostra, e specialmente i minerali da cui è accompagnata. Quest'ultima circostanza ci dà anzi l'opportunità di un'applicazione immediata alla geologia della regione. Per chi abbia famigliarità colle roccie della zona arcaica superiore delle Alpi Occidentali, della zona delle pietre verdi del Gastaldi, l'associazione di albite, attinoto, mica bianca, epidoto o zoisite, clorite e granato non riesce nuova.

Digitized by Google

Queste specie minerali, coll'abito istesso con cui le abbiamo descritte per le roccie della Valsavaranche, l'albite perfino colla stessa assenza della geminazione polisintetica, sono quelle costitutive essenziali del gruppo di roccie che comprende le amfiboliti, ovarditi e cloritoscisti, così frequenti nella zona, ed entrano pure tutte nella costituzione degli svariatissimi gneiss minuti che accompagnano le roccie precedenti. Nessuna però di tali roccie, pure avendo con quella di Valsavaranche comuni tutti o parte degli elementi, può confondersi con quest'ultima: nelle amfiboliti e roccie affini l'elemento colorato è più abbondante e la basicità maggiore; negli gneiss la composizione è sempre notevolmente diversa per le diverse proporzioni rispettive degli elementi.

La comunanza degli elementi non è però da ritenersi come una prova di un'identità della natura primitiva di tutte queste roccie riunite dai caratteri comuni della scistosità e della cristallinità; è invece prova di una serie di vicende comuni per cui sostanze minerali uguali o diverse, presenti in modo e misura diverse nelle specie litologiche che formavano la serie, decomponendosi e ricombinandosi hanno dato luogo agli stessi minerali metamorfici. In altre parole nelle varie roccie nominate noi dobbiamo essenzialmente vedere i risultati del metamorfismo dinamico di una serie svariata di roccie in cui la pressione ha prodotto non solo delle analogie di struttura ma anche di composizione mineralogica. Naturalmente perchè tale analogia possa verificarsi è indispensabile che nella costituzione della roccia prima della trasformazione entrassero tutti quegli elementi chimici e mineralogici capaci di produrre nella metamorfosi i minerali in questione: ma siccome l'identità di composizione chimica non significa necessariamente per le roccie identità di origine, non provata nemmeno dalla presenza di elementi identici, i quali possono essere di comune origine, mentre diversissima può essere la natura della roccia di cui immediatamente o mediatamente entrarono a far parte, così noi possiamo considerare la serie dell'Arcaico superiore delle Alpi Occidentali come un complesso in cui alternano termini eruttivi e sedimentarii, metamorfosati più o meno profondamente dalle azioni orogeniche. Nella roccia di Valsavaranche abbiamo l'esempio di un termine eruttivo diventato gneissico, nè sarà molto difficile trovare fra le numerose roccie verdi propriamente dette qualche caso in cui con altrettanta evidenza si veda la stessa trasformazione. Maggiori difficoltà sembrano finora esistere per provare che un fatto analogo si è verificato per una roccia sedimentaria non revocabile in dubbio.

Digitized by Google

VI.

C. Viola. — *Sopra l'albite di secondaria formazione quale prodotto di metamorfismo di contatto delle diabasi e dei gabbri in Basilicata.*

Alla Manca di Latronico [1] (provincia di Basilicata), che si trova sullo spartiacqua dell'Appennino al confine della Calabria, si incontrano diabasi, gabbri e serpentine associati fra loro. Tanto i gabbri quanto le diabasi sono ora a struttura granitica, ora perfettamente compatta Sopra queste roccie massiccie si presentano dei calcari neri apparentemente privi di fossili [2], che io ritengo d'epoca secondaria. Nella stessa regione della Manca compariscono dolomie del Trias superiore, calcari cretacei e calcari cristallini a nummuliti.

Queste formazioni vengono coperte indifferentemente da terreni eocenici argillosi e marnosi, e sopra di questi ultimi si distendono ancora dei conglomerati pliocenici e postpliocenici formatisi a spese dei terreni sopracitati. Ognuno vede le difficoltà che militano contro una qualsiasi ipotesi attendibile sull'età di tali roccie verdi. E ciò che ancora aumenta queste difficoltà è la disgregazione, a cui le roccie vanno soggette. Osservo inoltre che vi mancano cave, sicchè riesce difficile se non impossibile di procurarsi dei campioni freschi.

Alla Manca di Latronico l'Appennino si piega verso Est, indi riprendendo di nuovo la direzione di S.E entra nelle Calabrie.

In Calabria le roccie massiccie assumono maggiore estensione e più varietà. E poichè là i gabbri e le diabasi vengono in contatto ora con anfiboliti ora con scisti granatiferi, quelle roccie possono es-

---

[1] Questa Nota fa seguito a quella da me già pubblicata in questo Bollettino sulla regione dei gabbri nell'alta valle del Sinni (Boll. R. Com. geol., V. 23, 1892, p. 105). La distanza fra le due note può essere giustificata in quanto che la regione dei gabbri e delle diabasi presenta geologicamente varie difficoltà; i terreni sedimentari si trovano ancora in via di studio, ed io ritengo opportuno che altri petrografi più valenti entrino eziandio in discussione su questo soggetto.

[2] Raccolsi tuttavia in cotesti calcari dei resti di conchiglie indeterminabili.

Digitized by Google

sere ritenute antiche quanto queste [1]. Alla Manca di Latronico all'incontro il terreno di immediato contatto con le diabasi e con i gabbri non è nettamente visibile, poichè le formazioni terziarie sopra accennate lo ricoprono; ovvero se in alcuni punti affiora sotto forma di calcari cristallini, calcescisti, scisti argillosilicei variegati, scisti sericitici e cloritici, il suo carattere petrografico, a causa della metamorfosi di contatto subìta, non può più servire come termine di paragone nella fissazione di età.

Io rammento le lenti di diabasi all'Harz intercalate fra terreni sedimentari, ed i fenomeni di contatto che esse hanno prodotto tanto sul terreno sedimentario quanto sopra se stesse per una grande estensione. Si deve il merito al Lossen principalmente d'avere dimostrato all'evidenza questi fenomeni di contatto tra le diabasi ed i terreni sedimentari. Egli notò che il minerale più caratteristico di contatto delle diabasi è l'albite [2], il quale proviene da una decomposizione dei feldispati basici e da una nuova successiva cristallizzazione.

Paragonando le lenti di diabasi, che affiorano all'Harz, con le diabasi della Manca di Latronico, salta subito all'occhio una perfetta analogia fra i due fenomeni, con la sola differenza che alla Manca oltre le diabasi ci sono anche i gabbri.

In Basilicata alternano le diabasi ai gabbri tanto pirossenici quanto anfibolici, e sotto alle due specie di roccie affiorano delle serpentine, che probabilmente sono la decomposizione delle lherzoliti. Quali prodotti di metamorfismo di contatto si osservano cristalli di quarzo, spato calcare e albite, i quali si presentano insieme come riempimenti di fenditure.

Volendo bene spiegare questi fenomeni di contatto, per mezzo di una decomposizione e ricostituzione, a cui sono stati soggetti i feldispati sodico-calcici, tuttavia, a causa della ricchezza di quarzo nelle impregnazioni, si è obbligati di ammettere che la silice sia entrata nelle diabasi dai terreni sedimentari, che le racchiudono. Con ciò non mi sembra fuor di luogo l'ipotesi, che i terreni di contatto delle diabasi e dei gabbri debbano essere ricchi di silice.

---

[1] C. Viola, *Comunicazione preliminare sopra un terreno cristallino in Basilicata* (Boll. Com. geol., V. 23, 1892, p. 244).

[2] K. A. Lossen, Zeitschr. d. d. geol. Gesell., XXII, 1870, 467.
Idem, Ibid., XXXIX, 1887, 224.
Vedi anche E. Kayser, Ibid., XXII, 1870, 108.

Digitized by Google

Ma se questo è il caso, le condizioni della località ed i terreni che vi si presentano ci insegnano che il terreno di contatto con le diabasi appartenga al Trias superiore [1]. E quindi le roccie massiccie in discorso sono probabilmente triasiche, poichè se la loro eruzione fosse posteriore, le roccie diabasiche e gabbriche avrebbero dovuto attraversare almeno in parte le masse dolomitiche che vi stanno di sopra, ed allora i minerali di contatto sarebbero molto diversi da quelli, che si osservano realmente. Non si esclude con ciò la possibilità che tali roccie siano più antiche del Trias, ma si intende solo di fissare un limite superiore; e se però ulteriori osservazioni porteranno dei nuovi fatti in contraddizione con questi esposti da me, si sarà costretti di studiare il fenomeno da un altro aspetto, e nuova e più ricca sorgente di cognizioni ci risulterà.

Con questa Nota io intendo semplicemente di esporre le mie osservazioni sulla secondaria formazione dell'albite, e ciò che precede ha lo scopo di dare al lettore un'idea del giacimento ove rinvenni e constatai l'albite.

Come si è detto di sopra, le fenditure sono impregnate di albite, quarzo e spato calcare; ma se ne incontrano anche di soli cristalli di albite. Ad ogni passo se ne trovano nella località detta la Manca, ma più specialmente al Monte Pelato, alla Casa dei Briganti, alla Montagnola, ecc.

L'albite è bianco, madreperlaceo e sufficientemente puro; i suoi cristalli geminati penetrano dalle fenditure per sottilissime vene nella massa diabasica, e si trovano impiantati nelle geodi.

I cristalli di albite sono geminazioni secondo la legge comune dell'albite; vale a dire l'asse di geminazione è normale a (010), e la faccia d'attacco è (010). I cristalli nelle geodi sono o microscopici, ovvero raggiungono anche alcuni mm. di lunghezza tanto come gemini quanto come semplici individui. Nelle fenditure l'albite si presenta sempre in forma di geminazioni, e molto di frequente con orientazione parallela press'a poco a (001).

Grazie a queste favorevoli circostanze, mi è riuscito di isolare

---

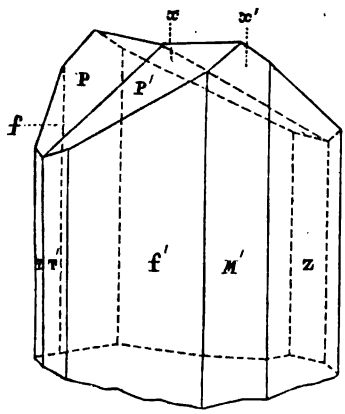
[1] G. Di Lorenzo, *Osservazioni geologiche nei dintorni di Lagonegro — Avanzi morenici di un antico ghiacciaio del Monte Serino* (Rendiconti dell'Accad. dei Lincei, 1892-93). — *Sul Trias dei dintorni di Lagonegro* (Atti dell'Accad. delle scienze di Napoli, 1892). — *Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro* (Rendiconti dell'Accad. dei Lincei, 1894).

Digitized by Google

parecchi gemini, e di misurare gli angoli più importanti di alcuni cristalli impiantati nelle geodi.

I cristalli sono prismatici nell'asse verticale. Le faccie maggiormente sviluppate sono (130) e ($1\bar{3}0$); poco sviluppate sono le faccie ($1\bar{1}0$) e (110), le quali anche mancano talvolta, ovvero non danno imagini.

Altrettanto poco sviluppate sono le faccie (010). I prismi terminano con le faccie (001) e ($\bar{1}01$). Perfetto è il clivaggio (001), poco perfetto è (010). Quest'ultimo si osserva difficilmente nelle sezioni sottili.



Non si osservano generalmente geminazioni polisintetiche, ovvero in un solo individuo di un gemino compariscono fascie polisintetiche.

Per ciò che concerne la fisiografia dell'albite, ho da notare le bollicine di aria distribuite parallelamente al piano (010), ed i microscopici cristalli trasparenti ripiegati, che suppongo siano di rutilo.

Ora passo a dare i risultati delle misure prese con goniometro a riflessione [1] sopra più gemini [2]:

P : P' = (001) : ($00\bar{1}$) = 7° 15′ 6″
x : x' = ($\bar{1}01$) : ($10\bar{1}$) = 7° 13′ 30″
f′ : M' = ($\bar{1}30$) : (010) = 30° 11′ 45″
f : M = ($1\bar{3}0$) : ($0\bar{1}0$) = 30° 17′ 0″
T : T' = ($1\bar{1}0$) : ($\bar{1}10$) = 59° 20′ —
f : f' = ($1\bar{3}0$) : ($\bar{1}30$) = 60° 15′ —

Fin qui i gemini potevano essere misurati. La figura qui sopra rappresenta approssimativamente lo sviluppo di un gemino, che d'ordinario vi si presenta.

Analisi chimica non fu eseguita; feci solamente la prova Bôricky.

---

[1] Il goniometro a riflessione di cui mi sono servito è dell'egregio dottor A. Sella.

[2] Angoli delle normali alle faccie.

Digitized by Google

Questa, quando non vi è mescolanza di Na o K con quantità esagerata di Ca, dà in generale risultati attendibili. Ne dà certi quando vi entra un solo di questi elementi e traccie degli altri. I sali fluosilicati che ottenni, sono tutti prismi esagonali perfettamente regolari, corti, con terminazione ottusa ed estinzione in lungo.

È evidente che il silicato è sodico forse con traccie di Ca. Che vi siano traccie di Ca, risulta con sufficiente approssimazione dall'angolo d'estinzione sulla faccia (010).

Estinzione nel piano P = + 3° — 5°
Id. id. M = + 13° — 18°.

Si noti che l'estinzione dell'albite nel piano M fu sempre trovata fra 19° e 20°, e che con un tenore di calce essa decresce sensibilmente e per l'oligoclasio raggiunge 13°; si potrà concludere che l'albite si avvicina alla forma Ab_{10} An_1[1]

Il peso specifico trovai = 2,616. Questa densità così bassa del minerale può essere spiegata con la quantità di bollicine d'aria, che l'albite contiene.

Quando questa Nota era già in corso di stampa, feci ulteriori osservazioni microscopiche sull'albite, ed ora ne aggiungo qui il risultato con lo scopo di offrire al lettore garanzie maggiori delle osservazioni precedenti. Improvvisai sul piatto del mio microscopio un asse orizzonzontale girevole parallelo ad uno dei Nicol per poter adottare il metodo d'osservazione proposto da Fedorow[2]. Scelsi un gemino col piano di simmetria (010) perpendicolare al piatto del microscopio, servendomi come criterio l'eguale illuminazione degli individui, ed esaminai la zona di simmetria. Il massimo d'estinzione in questa zona rispetto alla traccia del piano (010) è risultato di — 12°.

L'albite puro presenta, all'incontro, un massimo di — 16° e l'oligoclasio (Ab_4 An_1) di + 1°.[3]

Sono convinto che il lettore riterrà dimostrata la presenza dell'albite nelle fenditure, nelle vene e nelle geodi abbondantemente sparse nelle diabasi e nei gabbri della Manca di Latronico, e così spero di avere contribuito modestamente alla conoscenza di quella interessante regione.

---

[1] Vedi Max Schuster (Tschermak's. Mineral. und Petrogr. Mitt. III, 117, 1880).

[2] *Universal-Methode in der Mineralogie und Petrographie.* (Zeitschrift f. Krystallogr., v. Groth, XXII, pag. 229-268).

[3] *Etude sur la détermination des Feldspaths par* A. Michel-Lévy. Paris, 1894; pag. 31 e 32.

Digitized by Google

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA
PER L'ANNO 1893[1]

(Continuazione, vedi numero 2).

DUPARC L. et MRAZEC L. — *Sur les éclogites du Mont Blanc.* (C. R. Ac. des Sc., T. CXVI, 23). — Paris.

E' l'esame di due eclogiti, identiche all'occhio nudo, ma considerevolmente diverse sotto il microscopio, che si trovano nel mantello cristallino del protogino del Monte Bianco, una sulla sinistra del ghiacciaio del Trient e l'altra alla base dell'Aiguille du Greppon.

DUPARC L. et MRAZEC L. — *Note sur les roches amphiboliques du Mont Blanc.* (Archives des Sc. phys. et nat., T. XXX). — Genève.

Argomento di questa nota sono le roccie anfiboliche intercalate nei micascisti più o meno modificati che avvolgono il protogino del Monte Bianco. Esse formano una cintura poco potente costituita da banchi o lenti, talora spessi di qualche centimetro solamente, non continui, ed arrivanti talora in contatto col protogino, e percorsi da filoni di granulite, pegmatite e protogino. La parte avuta da questi filoni nel modificare le anfiboliti è considerevole, e gli autori furono condotti ad ammettere come anfiboliti modificate dalla granulite o dal protogino le roccie prima da taluni considerate nel massiccio del Monte Bianco come roccie anfiboliche eruttive (dioriti, sieniti, ecc.).

Gli autori distinguono queste roccie anfiboliche del Monte Bianco in anfiboliti propriamente dette, anfiboliti felspatiche e granuliti anfiboliche e le varietà risultano da una serie di modificazioni del tipo primitivo in intimo

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Digitized by Google

rapporto col modo di intrusione della roccia eruttiva, granulite o protogino. Essi espongono i caratteri dei minerali componenti ed il diverso modo di aggregazione dei diversi tipi; descrivono pure le eclogiti e le serpentine che accompagnano, benchè raramente, quelle roccie anfiboliche.

EYERMAN J. — *On a collection of tertiary mammals from southern France and Italy; with brief description thereof.* (The Amer. geologist, Vol. XII, n. 3). — Minneapolis.

E' il catalogo di una collezione di mammiferi, in gran parte insettivori e roditori, provenienti dal terziario del mezzodì di Francia e d'Italia.

FITTIPALDI E. — *La vallata del Basento: contributo allo studio della geologia, della meteorologia e della flora lucana.* — Potenza, 1893.

Nella prima parte di questo lavoro havvi una descrizione oro-idrografica dell'ampia vallata del Basento, in Basilicata, dalle sue origini presso Monte Carmine insino alla sua foce nell'Jonio, con indicazioni geologiche sui terreni che essa attraversa. Da queste risulta che il fiume nasce in mezzo ai calcari marnosi, le argille scagliose e gli scisti galestrini dell'Eocene: allo sbocco del Tora entra nelle sabbie argillose e nei conglomerati del Pliocene e vi rimane fino al vallone Rifreddo; rientra di bel nuovo nell'Eocene, nel quale tocca, alla contrada Serra del Ponte, un calcare con nummuliti ed orbitoidi e un conglomerato caratteristico sotto Brindisi di Montagna; presso la stazione ferroviaria di Albano attraversa una zona di molasse e, dopo alcuni strati di calcari bianchi nummulitici con argille rossastre, rientra nelle molasse sino alla stazione di Tricarico; più a sud rientra nei calcari marnosi e vi si mantiene sin presso la stazione di Grassano, con interruzione di molasse sotto Calciano. Il Basento passa quindi nel Pliocene, dapprima fra argille fino a Bernalda, poi nelle sabbie gialle, infine nel Quaternario antico e nell'alluvione recente che attraversa per giungere al mare. Il fiume ha una lunghezza di circa 180 chilometri, e la superficie della vallata, che raggiunge in complesso i 1204 chilometri quadrati, offre estensioni molto limitate di vero piano orizzontale, meno nella zona prossima alla foce; il rimanente territorio è qua e là pianeggiante fra le colline formanti sponde, più o meno in pendio sui versanti, scosceso nella parte superiore del corso, dove i terreni sono più resistenti alla degradazione.

FORESTI L. — *Enumerazione dei brachiopodi e dei molluschi pliocenici dei dintorni di Bologna.* (Boll. Soc. malac. it., XVIII). — Pisa.

L'autore intraprende la pubblicazione del catalogo dei brachiopodi e molluschi pliocenici dei dintorni di Bologna, ampliato e corretto da quello da lui pubblicato nel 1864 e nel 1874. Rimandando per la parte geologica ai lavori del professore Capellini, egli fa però alcune osservazioni intorno al Pliocene

Digitized by Google

bolognese. Questo non presenta, agli occhi suoi, tutte le divisioni cronologiche stabilite in altre località italiane; nelle sue diverse forme litologiche e nei molluschi che in queste si rinvengono egli non vede che fatti ben chiari accennanti alla distribuzione batimetrica di questi animali; epperò, partendo da tale principio egli divide il Pliocene nella zona delle laminarie, in quella delle nullipore e delle coralline, nella zona dei brachiopodi e dei coralli; zone che corrispondono litologicamente alle sabbie gialle, alle argille turchine sabbiose ed alle marne argillose.

In questa prima parte del lavoro, egli si occupa dei brachiopodi, i quali sono in numero ben limitato per generi e per specie e tutti appartenenti agli articolati.

Al lavoro è unita una tavola.

Franchi S. — *Nota preliminare sulla formazione gneissica e sulle roccie granitiche del massiccio cristallino ligure.* (Boll. Com. geol., 1). — Roma.

Fatta una breve storia delle diverse interpretazioni date alle roccie del Savonese dai geologi, l'autore si associa con quelli che, col Pareto, le ritenevano come un affioramento di veri gneiss con roccie associate e con intrusioni di dicchi granitici. Cogli gneiss di vari tipi sono intercalate numerose ed a volte potenti lenti di gneiss pirossenici ed anfibolici con o senza granato. Il granito a grossi elementi e ricordante certi tipi di protogino, forma un dicco allungato, tagliato nel suo massimo spessore tra Corona ed Ellera dal Sansobbia, e iniettantesi nella *zona delle pietre verdi* presso Vetriera e Sonda. Questa zona ricopre l'affioramento gneissico verso N.E.

L'autore parla quindi degli scisti del Verrucano, dei quali dà la composizione mineralogica e di cui mette in rilievo le profonde differenze litologiche colle roccie gneissiche che ne sono a contatto. Sono scisti sericitici bigi, rossi o verdognoli, con quarzo, feldispato raro, epidoto, clorite, rutilo, tormalina, oligisto e perowskite.

Come appendice l'autore fa un rapido parallelo fra la zona delle pietre verdi ligure e quella delle prealpi torinesi.

Franco P. — *Studi sull'idocrasia del Monte Somma.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 2). — Roma.

Già nella Bibliografia per il 1890 abbiamo segnalato una nota preliminare di questo autore intorno alla idocrasia del Monte Somma. Questa che qui indichiamo è una esposizione assai diffusa delle osservazioni e misure da lui fatte su vari cristalli di tale sostanza; e a noi basterà trascrivere le conclusioni, le quali sono dall'autore così formulate:

1° Che nell'idocrasia del Monte Somma occorrono gruppi poligemini di subindividui biassiali; la geminazione avviene secondo faccie ottaedriche:

Digitized by Google

2° Che nei cristalli apparentemente semplici, le faccie [100] [110] danno abitualmente due immagini nitide (ed altre sbiadite) nella loro zona;

3° Che i cristalli genuini d'idocrasia sono quadratici, ma spesso per mutua compressione si deformano nelle loro proprietà ottiche e nella inclinazione delle faccie, risultandone poliedria notevolissima, la quale segue la legge di Frankenheim, cioè è maggiore nelle faccie più estese;

4° Che la mutua compressione nei cristalli può sviluppare in essi subindividui o lamelle emitrope e biassiali.

Franco P. — *Sull'aftalosa del Vesuvio.* (Giorn. di min., crist. e petrog., IV, 2°) — Milano.

Ricordato come l'aftalosa del Vesuvio sia ritenuta esagonale, specialmente per le ricerche dello Scacchi su minerale artificialmente ottenuto dissolvendo l'aftalosa e lasciando cristallizzare la soluzione, l'autore espone il risultato dello studio da lui fatto su cristalli naturali fornitigli dal dottor Johnston-Lavis. Egli conclude che questi cristalli sono in parte monoassiali ed in parte biassiali; e quindi il solfato potassico del Vesuvio è in parte aftalosa ed in parte arcanite sodica. Il solfato potassico biassiale del Vesuvio differisce dall'arcanite per l'angolo degli assi ottici; ma esso contiene solfato sodico, ed in quantità variabile.

La speciale geminazione del solfato potassico del Vesuvio dà un'asse di simmetria pseudo-esagonale ai gruppi poligemini di cristalli ortorombici; ed in essi gli individui, riducendosi spesso a cristalli lineari, danno luogo a quelle condizioni per cui gruppi poligemini di cristalli trimetrici si presentano monoassiali.

Franco P. — *Studi sull'idocrasia del Vesuvio. - Sunto di una memoria pubblicata nel Bollettino della Società geologica italiana pel 1893.* (Giorn. di min., crist. e petrog., IV, 3°). — Milano.

È, come l'indica il titolo, il sunto, fatto dall'autore stesso, della memoria citata sopra.

Fucini A. — *Fossili della Oolite inferiore del Monte Grappa, nel Trevisano.* (Atti Soc. toscana, Proc. verb., VIII). — Pisa.

Nel riordinare il Museo paleontologico dell'Università di Pisa, l'autore classificò una collezione di fossili dell'Oolite inferiore di Monte Grappa e nella presente nota dà l'elenco delle 33 specie determinate. Queste sono quasi tutte proprie di terreni oolitici, e 18 fra esse sono comuni con S. Vigilio; donde risulta confermata la corrispondenza dei due depositi.

Fucini A. — *Notizie intorno al terreno liassico in Calabria.* (Atti Soc. toscana, Proc. verb, VIII). — Pisa.

A proposito di una comunicazione del dottor Greco intorno ad una nuova

Digitized by Google

località fossilifera del Lias inferiore nel circondario di Rossano, presso Bocchigliero, il dott. Fucini osserva che tale fauna rispecchia perfettamente quella di Puntadura; inoltre, presso Bocchigliero il Lias inferiore è, come in questa ultima località, accompagnato dal terreno liasico più recente dall'autore identificato al Lias superiore, parte inferiore, di Taormina. Il Lias si continua dall'una all'altra località.

FUCINI A. — *A proposito di due specie di* Pecten *del Lias inferiore di Longobucco* (*Cosenza*). (Atti Soc. tosc., Proc. verb., VIII). — Pisa.

Sono alcune considerazioni in risposta ad osservazioni fatte dal dottore Di-Stefano ad un precedente lavoro dell'autore sul Lias inferiore di Longobucco. In sostanza egli conferma che il *Pecten Di Blasii* Di-Stef. deve riunirsi al *P. Hehlii* d'Orb.; nelle sue forme estreme è da considerarsi come una varietà di questo, passante al *P. disciformis* Schub. Quanto alla specie di *Pecten* di Longobucco che aveva riferito al *P. Thiollieri* Mart., l'autore riconosce che tale riferimento non è giustificato; ne dà una nuova descrizione e la classifica come *Pecten rarus* Seg., parendogli sia la stessa specie dal Seguenza paragonata al *P. Thiollieri.*

FUCINI A. — *Alcuni fossili del Lias inferiore delle Alpi Apuane e dell'Appennino di Lunigiana.* (Atti Soc. tosc., Memorie, XII). — Pisa.

I fossili di cui l'autore dà l'elenco ragionato furono in gran parte raccolti molto tempo addietro dal prof. Cocchi, ed appartengono ai calcari grigi dei dintorni di Restì nell'Appennino di Lunigiana, ed ai calcari neri di Ugliancaldo nelle Alpi Apuane; gli uni e gli altri appartengono alla parte media del Lias inferiore.

Le specie sono: *Pentacrinus* sp., *Rhynchonella plicatissima* Quenst., *Rh.* cfr. *latifrons* Stur, *Rh. subtriquetra* Can., *Rh. Apennina* De-Stef., *Rh. Canavarii* sp. n., *Rh.* cfr. *Oeffneri* Opp., *Terebratula punctata* Sow., *T. Cocchii* sp. n., *Anomia Apennina* sp. n., *Lima* sp., *Avicula sinemuriensis* D'Orb., *Chemnitzia restientis* sp. n.

Le specie nuove sono figurate.

FUTTERER K. — *Die Gliederung des oberen Kreide in Friaul.* (Math. und naturw. Mitth. aus den Sitzung. d. K. Pr. Ak. der Wissenschaften, H. VIII). — Berlin.

Questo studio contribuisce a maggiormente precisare i caratteri determinanti e la età relativa delle singole zone od orizzonti di calcari a rudiste del Cretaceo superiore del Friuli, a cui già intesero anteriormente i lavori di parecchi geologi, tra quali l'autore stesso, il Taramelli, il Pirona, il Bozzi, il Mariani, il Tellini, il Tommasi. L'autore ha esteso le sue osservazioni stratigrafiche e tettoniche alla regione fra Monte Cavallo e Valle La Croce di

Digitized by Google

Maniago, al gruppo del Monte Jouf da Passo la Croce sino a Monte S. Lorenzo ed alle regioni situate tra la Val Meduna e il torrente Cosa, e tra Clauzetto ed il Tagliamento. Egli ha compendiato i risultati de'suoi rilievi stratigrafici, stabilendo la seguente successione d'orizzonti in ordine cronologico discendente:

1° Orizzonte a radioliti, prossimo al limite superiore dei calcari cretacei colle marne della Scaglia. — 2° Orizzonte ad ippuriti. — 3° Orizzonte a caprinidi. — Negli strati del Cretaceo inferiori a questo orizzonte l'autore non ne ha riscontrato altri che si possano individuare, nè litologicamente, nè paleontologicamente. Tali risultati concordano a grandi linee con quelli già segnalati dallo Stache nei suoi studi sul Cretaceo superiore (piani Senoniano e Turoniano) dell'Istria e della Dalmazia.

La memoria è illustrata da profili geologici inseriti nel testo.

Futterer C. — *Ueber Hippuriten von Nabresina.* (Zeit. d. D. geol. Ges., XLV, 3). — Berlin.

A precisare la costituzione stratigrafica e l'età relativa delle singole zone componenti il Cretaceo superiore delle Alpi Orientali, l'autore, dopo avere studiato la regione friulana, rivolse le sue osservazioni all'Istria, cominciando a descrivere alcuni fossili provenienti dai calcari brecciosi delle Cave Romane presso Nabresina nei dintorni di Trieste. Sono cinque specie di ippuriti ch'egli illustra colla presente nota, le quali risultano appartenere a due distinti orizzonti, e cioè al Senoniano inferiore ed al Turoniano superiore; con che i risultati ottenuti dallo Stache, che studiò in addietro gli stessi terreni, rimasero confermati. Dette specie sono: *H. giganteus* d'Hombres-Firmas; *H. inferus* Douvillé; *H. cf. corbaricus* Douv.; *H. Toucasi* d'Orb.; *H. nabresinensis* nov. sp.

In due tavole di disegni aggiunte al testo sono rappresentati i fossili descritti.

Gianotti G. — *Nuovi appunti petrografici sopra alcune roccie del Piano del Re (Monte Viso).* Parte seconda. (Giorn. di min., crist. e petrog., IV, 3) — Milano.

L'autore, che in una precedente nota studiò tre roccie raccolte da A. Sismonda al Piano del Re, avendo visitata la regione, che è la parte del versante sinistro dell'alta valle del Po compresa fra il villaggio di Pian Malzè e il Colle delle Traversette, espone in questa memoria assai minutamente il risultato dell'esame microscopico delle roccie della località. In queste sono compresi i terreni della *zona delle pietre verdi* di Gastaldi con predominio della sottozona delle pietre verdi propriamente dette. Fra queste occupano il primo posto le roccie precedentemente descritte dall'autore, e cioè: la zobtenite, la diallagite e la serpentina: cui si associano, come semplici intercalazioni, lo scisto anfibolico epidotico, lo scisto epidotico a glaucofane, lo scisto epidotico feldspatico ed il cloritoscisto, insieme a molte varietà.

Digitized by Google

La sottozona del gneiss recente comprende un calcescisto che si presenta in strati di poca potenza e lo gneiss: il primo passa gradatamente al calcare cristallino, ed il secondo ad un vero micascisto ed alla quarzite micacea.

GIOLI G. — *Sopra alcuni pozzi artesiani dei piani di Pisa e di Livorno. Nota preliminare.* (Boll. Soc. geol. ital., XII, 3°). — Roma.

Sono alcune notizie sommarie intorno ai terreni traversati da alcuni pozzi artesiani nella pianura di Pisa e Livorno. Uno di essi, a San Benedetto, a Settimo nel comune di Cascina, dopo quattro metri di terreno vegetale traversò la seguente serie: argilla turchina più o meno sabbiosa, torba, sabbia che inferiormente diventa argillosa, argilla e quindi un banco di argilla sabbiosa potente m. 21,25, il quale riposa su di uno strato di sabbia che precede lo strato acquifero costituito da tre metri di ghiaia. Sotto queste ghiaie, che mostrano provenire dal Monte Pisano, si ha della sabbia e quindi un banco di argilla turchina compatta, entro al quale il foro si arrestò, giungendo a m. 59,20 di profondità totale. I resti fossili estratti dalla trivella andarono perduti.

Un pozzo perforato a Stagno, a quattro miglia da Livorno, sino alla profondità di 170 metri, traversò superiormente allo strato acquifero, qui pure costituito da ghiaia proveniente dal Monte Pisano, una serie corrispondente a quella del pozzo precedente. Sotto lo strato acquifero si traversarono 100 metri di argilla finemente sabbiosa, con pagliuzze di mica e scarse bivalvi e foraminiferi marini. Le argille sabbiose soprastanti al banco acquifero sono invece ricche di fossili salmastri.

GIORGIS G. — *Analisi delle arene di Parghelia in Calabria.* – Cuneo, 1893.

L'autore pubblica le analisi di tre campioni di arene di Parghelia da lui studiate per invito dell'ing. Cortese che, nella sua nota intorno alle *Pegmatiti dei dintorni di Parghelia in Calabria,* pubblicata nel 1891, già inserì il contenuto del presente scritto.

GOLDSCHMIDT V. — *Phosgenit von Monteponi.* (Zeit. für Krystall. und Min., Bd. XXI). — Leipzig.

È uno studio analitico cristallografico dettagliato di tre cristalli di fosgenite provenienti dalla miniera di Monteponi nell'isola di Sardegna. La misura degli angoli cristallografici venne eseguita col goniometro a doppio circolo graduato descritto nella *Zeitsch.* del 1893, pag. 21 e 210, così che anche il relativo calcolo differenzia da quello ordinariamente adoperato e può quindi servire d'esempio d'applicazione del nuovo istrumento.

Fra i più notevoli risultati di questo studio havvi quello che la distribuzione delle faccie, in due dei cristalli analizzati, corrisponderebbe alla legge di emiedria trapezoedrica, la quale sin'ora non era stata comprovata morfologicamente. Però anche nel caso pratico non mancherebbero argomenti per dubi-

Digitized by Google

tarne, quali la mancanza della polarizzazione circolare e della dissimetria corrispondente all'emiedria trapezoedrica.

La memoria è corredata da una tavola di figure cristallografiche.

GRABLOVITZ G. — *Sulle acque termali dell'isola d'Ischia, con riguardo speciale a quelle del Bacino di Gurgitello in Casamicciola.* (Annali Ufficio centr. meteor. e geodin. it., S. II, vol. XII, parte I, 1890). — Roma.

Ricordati gli studi precedenti sul meccanismo delle sorgenti termali al Porto d'Ischia, l'autore accenna alla distribuzione in gruppi delle principali sorgenti dell'isola. Tale distribuzione è dimostrata dalle condizioni geologiche, topografiche, orografiche e fisico-chimiche, identiche per le varie sorgenti d'uno stesso gruppo.

Dovendo cercare una sorgente per impiantarvi in modo permanente uno strumento termografico, l'autore ne scelse una nel bacino del Gurgitello in una grotta superiormente agli stabilimenti e non utilizzata. In un anno d'osservazioni, la temperatura si conservò costante in tutte le stagioni fra 84° e 85°, le variazioni limitandosi a frazioni di grado per effetto di oscillazioni succedentisi ad intervalli di mezz'ora ad un'ora, corrispondenti probabilmente alla cessazione ed al ripristinamento di una sottilissima vena in comunicazione colla principale. Questa stabilità della temperatura della sorgente, la rende ben propria a mostrarne le eventuali relazioni con l'attività sismica.

GRABLOVITZ G. — *Livellazione del bacino sotterraneo del Gurgitello.* (Annali Ufficio centr. meteor. e geodin. it., S. II, vol. XII, parte I, 1890). — Roma.

L'autore ha proceduto alla livellazione del bacino sotterraneo del Gurgitello nell'isola d'Ischia, esaminando le sorgenti naturali ed i pozzi della regione. Lo strato acquifero sotterraneo si presenta a guisa di fiume che scendendo da Casamicciola alta per la valle del Fondo scende al mare pel rio Lava: il suo andamento è indipendente dalle profonde incisioni della superficie dovute all'erosione dei torrenti.

Il volume rilevante delle acque annualmente sgorganti da questo bacino e il loro grado di salsedine, inducono l'autore a considerare la quantità considerevole di materiale che esse esportano dal sottosuolo; e questa è una ragione per ritenere i terremoti del 1881 e 1883 piuttosto dovuti ad un crollamento della superficie anzichè di origine vulcanica.

GRAEFF F. und BRAUNS R. — *Zur Kenntniss des Vorkommens körniger Eruptivgestein bei Cingolina in den Euganeen bei Padua* (N. Jahrbuch fur Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1893, I Bd., 3 H). — Stuttgart.

In questa contribuzione alla petrografia degli Euganei gli autori raggrup-

Digitized by Google

pano il materiale raccolto nelle vicinanze di Cingolina in due tipi: 1° *Sienite augitica*, con augite grigio-chiara o verde ad inclusioni di ossido di ferro, di biotite, di apatite, con felspato plagioclasio ed ortoclasio; il primo di questi predomina ed è disposto a striscie i cui vani sono riempiti dall'augite; 2° *Diabase olivinico*, con gli stessi felspati, augite, biotite ed olivina con traccie di alterazione in serpentino; è la roccia designata dal Tchihatcheff come gabbro olivinico (vedasi l'articolo di H. Reusch nel *Neues Jahrbuch*, ecc., 1884, vol. 2).

In quanto al rapporto di queste roccie con le lave porfiriche degli Euganei, benchè ritenendolo non ancora provato, gli autori pensano che esse si sieno sviluppate entro lo stesso magma e nello stesso periodo eruttivo, ma con struttura diversa per diverse condizioni fisiche di solidificazione.

Gli autori studiarono anche alcuni filoni di roccia grigio-scura, con abito trachitico e struttura porfirica, che al microscopio appare come un plagioclasio basico, con biotite, orneblenda ed augite. Essi vi distinguono due varietà a seconda dei componenti prevalenti, e cioè una *andesite biotitica* ed una *andesite anfibolica*.

Greco B. — *Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro.* (Atti Soc. toscana, Memorie, Vol. XIII). — Pisa.

La parte maggiore di questa molto diffusa memoria sul Lias inferiore del circondario di Rossano Calabro è consacrata alla descrizione d'una ricca collezione di fossili raccolti a Puntadura, al Varco del Ceraso e al Tufarello nelle vicinanze di Longobucco. È preceduta da alcuni cenni geologici, in cui si passano in rivista successivamente le varie formazioni rappresentate nella regione esaminata. Da essi risulta che nel circondario di Rossano esiste trasgressione fra i terreni paleozoici ed archeani (filladi e graniti) e le roccie terziarie; e così pure fra le filladi e i terreni liasici: che il Lias inferiore è costituito da due diversi orizzonti, uno inferiore formato da arenarie marnose e scistose, quarziti, conglomerati ed arenarie; ed uno superiore formato da calcari neri a brachiopodi e lamellibranchi, identici a quelli di Taormina, forse sincroni al calcare rosso ammonitifero inferiore di Toscana e probabilmente corrispondenti alle zone a *Arietites raricostatus* ed *Aegoceras Jamesoni* dell'Europa centrale. Il Lias superiore è rappresentato da calcari marnosi arenacei con ammoniti, fucoidi e belemniti, e fra esso e l'inferiore non può per ora delimitarsi il medio.

Gümbel W. (v.) — *Geologische Mittheilungen über die Mineralquellen von St. Moritz in Oberengadin und ihre Nachbarschaft, nebst Bemerkungen über das Gebirge bei Bergün und die Therme von Pfäfers.* (Sitz. der mathem. phys. Classe der K. B. Akad. der Wissensch., 1893, I). — München.

Citiamo questo lavoro perchè fa seguito all'altro dello stesso autore sulle Terme di Bormio (V. Bibliografia 1891) e contiene importanti osservazioni geo-

Digitized by Google

logiche su quella parte delle Alpi Retiche che va dal Bernina allo Stelvio, toccando pure il territorio italiano nella valle di Livigno, sul versante settentrionale delle Alpi, e trattandone con qualche dettaglio.

HAMILTON EMMONS. — *On the Petrography of the Island of Capraia.* (Sunto nei Proceed. Geol. Soc. London, N. 599.) - London. - (Memoria nel Quart. Journal, N. 194). — London.

Esposte le condizioni topografiche dell'isola di Capraia, l'autore ne descrive la costituzione geologica per poi estendersi nell'esame dei caratteri macroscopici e microscopici delle singole roccie, di cui dà pure parecchie analisi.

In termini generali può dirsi che l'isola è costituita da numerose colate andesitiche, le quali riposano su breccie e conglomerati andesitici, indubbiamente prodotti dall'eruzione che fornì quelle colate. All'estremità meridionale dell'isola pare abbia esistito un centro distinto di attività vulcanica, i prodotti del quale sono più recenti e più basici del resto delle roccie della Capraia; questi prodotti sono, in ordine ascendente: breccie, una o due colate di anamesite, proietti altamente scoriacei, che poi alternano con oltre a quaranta sottili letti di anamesite; una massa di anamesite che si è fatta strada traverso il cono mandando apofisi nelle correnti di lava. In nessun'altra parte dell'isola si ha traccia di alcun centro di attività vulcanica, nè si trova l'anamesite.

Benchè macroscopicamente assai differenti fra loro, le roccie di Capraia si riducono a due tipi: andesite e anamesite. L'andesite, che costituisce parecchi dicchi nelle colate laviche, si distingue, sopratutto per colore più scuro, struttura più compatta, da quella che costituisce le colate stesse. Microscopicamente le andesiti possono dividersi in andesiti augito-micacee, andesiti augito-micacee con orneblenda, con olivina e con iperstene, senza però attribuire soverchio valore a questa varietà. Le anamesiti sono roccie olocristalline, a massa fondamentale di feldspato, augite e magnetite, e cristalli porfirici di olivina.

HOBBS W. H. — *Notes on a Trip to the Lipari Islands in 1889.* (Trans. Wisconsin Ac. of sc., arts and letters, IX, parte 1). — Madison.

L'autore, che nel 1889 visitò Lipari e Vulcano, rende in questa nota conto sommario delle cose osservate: nulla di particolarmente interessante per il nostro scopo.

ISSEL A. — *Appunti geologici sui colli di Baldissero (Canavese)* (Boll. Soc. geol. ital, XII, 2). — Roma.

I colli di Baldissero son formati da peridotite e serpentina, le quali roccie, intimamente fra loro collegate, costituiscono una massa principale diretta da N.E a S.O ed emergente in parte dal deposito morenico di Vidracco,

Digitized by Google

Strambinello e Baldissero, e in parte da alluvioni recenti e da altre antiche: si hanno inoltre altri affioramenti meno importanti. Il prof. Issel, che già pubblicò una nota su questa formazione nel 1890, dà ora nuove importanti notizie e considerazioni.

Egli espone successivamente alcuni cenni litologici sulla peridotite, le sue alterazioni, i suoi rapporti con altre formazioni delle quali riferisce i caratteri, le opinioni in proposito manifestate da altri autori, per venir poi alle possibili deduzioni cronologiche. Limitandoci a quest'ultimo punto, diciamo che l'autore, pur non avendo osservato la materiale sovrapposizione della massa peridotica e serpentinosa di Baldissero alla formazione ftanitica e diasprigna ricca di radiolarie (come già disse nella nota ricordata), ritiene che tali sieno i rapporti reali, il che s'accorda con quanto s'è osservato da lui e dall'ing. Mazzuoli nella Liguria orientale. Escludendo il Terziario e il Quaternario, la serie di Baldissero e Vidracco è coronata di calcare dolomitico ritenuto del Trias medio per analogie litologiche, essendo privo di fossili. Le arenarie rosse e le anageniti, associate a questo calcare, sono conformi ai tipi caratteristici del Trias inferiore, cui l'autore le ascrive, sebbene non sempre appariscano rispetto al calcare in una posizione in rapporto con l'età rispettiva. Inferiormente alle arenarie, si hanno scisti argillosi, argille, ftaniti, diaspri, i quali rappresentano probabilmente il Permiano, insieme ai banchi di granito intercalati: alla parte inferiore del Permiano sono ascritti gli scisti arenacei bigi e i tufi porfirici ad essi associati, i quali sono alla base della serie stratificata.

Pur riconoscendo possibili obbiezioni, l'autore, che considera la peridotite come roccia eruttiva sottomarina la cui emissione determinò indirettamente la trasformazione delle argille in diaspri, crede la si possa riferire al Permiano superiore come il granito.

Jervis W. P. — *The supposed quaternary and since submerged volcano of Mergellina, at Naples.* (Geol. Magazine, N. Series, Decade III, vol. X, n. V). — London.

È la ristampa di una nota pubblicata nel 1892 nel *Mediterranean Naturalist.* Di essa rendemmo conto nella Bibliografia per detto anno.

Johnston-Lavis H. J. — *The ejected blocks of Monte Somma.* Parte I. *Stratified limestones.* (Transactions of Edinb. Geol. Society, Vol. VI). — Edinburgh.

Nel 1888 il dott. Johnston-Lavis presentò alla Società geologica di Londra una memoria avente il titolo sovraindicato: di essa si pubblicò nel Giornale di quella Società un breve sunto, di cui demmo a suo tempo notizia in questa Bibliografia. È uno studio dei massi proiettati dal Monte Somma fatto su materiale singolarmente ricco posseduto dall'autore; e la parte ora integralmente pubblicata, con il sussidio di tavole, comprende i blocchi di calcare stratificato.

Digitized by Google

Prima di venire a parlare in particolar modo di questi, l'autore accenna alla evidente importanza dello studio, fatto con largo criterio su ricco materiale; enuncia quindi la classificazione delle varietà di blocchi proiettati, secondo la natura ed età delle roccie: argilla plastica o compatta, arenarie, conglomerati calcarei e di roccie ignee, calcari vari, tufi, trachiti e breccia trachitica, lave, scorie, ecc. Mentre i blocchi di roccie terziarie metamorfosate sono rari, abbondano quelli di calcari cretacei o più antichi, i quali offrono una serie abbondante di aggregati minerali. Infine l'autore accenna al modo di presentarsi dei blocchi proiettati ed alla loro distribuzione nel tempo.

Per quanto riguarda i blocchi di calcare stratificato, l'autore presenta la descrizione di molti campioni, cercando poi dedurne conclusioni, di cui accenneremo solo alcune. I cangiamenti che si producono in un calcare impuro paiono iniziarsi colla trasformazione della materia bituminosa in grafite; quasi contemporaneamente pare si produca una ricristallizzazione, accennandosi la struttura saccaroide: e questa ricristallizzazione pare prodottasi senza fusione, dappoichè conservansi le più delicate stratificazioni, zonature, ecc. Cominciano a questo punto a comparire alcuni grani di peridoto; succede la distruzione delle grafite. Rimane un marmo saccaroide con più o meno peridoto, il quale passa ad un tratto in una massa di peridoto con pirosseno bianco, wollastonite o biotite. Secondo il grado e natura d'impurità del calcare, si hanno altri minerali, e l'ordine secondo cui i nuovi minerali paiono svilupparsi è il seguente:

1) Peridoto, periclase, humite;
2) Spinello, mica, fluorite, galena, pirite, wollastonite;
3) Granato, idocrase, nefelina, sodalite, feldispato.

JOHNSTON-LAVIS H. J. — *On eozonal structure in ejected blocks from Monte Somma.* (Quart. Journal Geol. Soc. London, Vol. XLIX, N. 195). — London.

Presentando alla Società geologica di Londra esemplari e preparati microscopici mostranti la struttura eozonale in blocchi di calcare alterato proiettati dal Monte Somma, l'autore mette in rilievo la completa corrispondenza di tutti i particolari di quelle apparenze con quelle degli esemplari canadensi, ed anche la molto maggior perfezione in esse di taluni particolari strutturali pseudo-organici

JOHNSTON-LAVIS H. J. — *Enclosures of quartz in lava of Stromboli etc. and the changes in composition produced by them.* (Abst. of the Proceedings of the Geol. Soc. of London, N. 613, Sess. 1893-94). — London.

La breve notizia pubblicata intorno a questa memoria, presentata dal signor Johnston-Lavis alla Società geologica di Londra, dice che l'autore descrive l'esistenza di inclusioni di quarzo in una corrente di lava alla Punta Petrazza

Digitized by Google

al lato orientale di Stromboli ed anche nella roccia di Strombolicchio. Egli descrive gli effetti delle roccie sopra le inclusioni, concludendo che il quarzo ha subìto una flussione ma non fusione, ed ha fornito silice alle lave che lo contengono, producendo così un aumento di pirosseno ed una diminuzione di magnetite nelle porzioni di queste lave che circondano le inclusioni. L'autore suggerisce che tale processo a profondità maggiori ed a temperature più elevate può, sotto certe condizioni, convertire una roccia basica in una più acida: sicchè l'andesite di Strombolicchio può essere stata di carattere basaltico ad un periodo più remoto del suo cammino verso la superficie.

JOHNSTON LAVIS H. J. — *Stromboli.* (Nature, Vol. 47, N. 1219). — Londra.

Contiene alcune notizie sul periodo eruttivo dello Stromboli cominciato il 21 giugno 1891, desunte dalla memoria dei prof. Riccò e Mercalli.

KILIAN W. — *Une coupe transversale des Alpes Françaises.* (C. R. Ac. des Sc., T. CXVI, 6). — Paris.

Un profilo geologico O.N.O.-E.S.E. rilevato ad un dipresso normalmente alla direzione del corrugamento alpino tra la valle del Grésivaudan e Bardonecchia, ha permesso all'autore di riconoscervi una successione di pieghe anticlinali e sinclinali. Enumerate queste pieghe, egli osserva che ciascuna di esse è più o meno regolare e la scomparsa di strati per stiramento è molto frequente nei fianchi delle anticlinali: in taluni punti s'osservano piccole fratture poco importanti e qualche ondulazione secondaria, ma si può sin d'ora affermare che nessun accidente longitudinale di altro ordine turba la successione delle pieghe su ricordate. Uno studio attento delle pieghe formate di scisti cristallini mostra all'evidenza che, qualunque sia stato d'altronde il senso dei corrugamenti erciniani, questi massicci cristallini hanno, almeno durante le manifestazioni orogeniche dell'epoca terziaria, fatto l'ufficio di vere anticlinali. Uno sguardo ai limiti del nummulitico della sinclinale delle Aiguilles d'Arves (bajociano, oxfordiano e potenti conglomerati nummulitici), mostra ch'esso dovette deporsi sul fondo di mare già corrugato e fortemente denudato, ciò che del resto è sufficientemente testimoniato dagli elementi della puddinga di base del terziario, che variano con la natura del substrato.

Al Sud ed al Nord della sezione esaminata, le pieghe subiscono varie modificazioni, complicandosi, scomparendo, abbassandosi o rialzandosi; ma è sempre facile l'orientarsi, grazie alla persistenza di talune di esse.

LACROIX A. — *Les enclaves des roches volcaniques.* (Annales de l'Académie de Mâcon, T. X). — Mâcon.

Quest'opera, risultato dello studio di un materiale singolarmente abbondante, tratta, come lo indica il titolo, dei frammenti di roccia (*enclaves*) rin-

Digitized by Google

chiusi nelle roccie vulcaniche, lave massiccie o prodotti di proiezione. Una parte considerevole di essa è perciò dedicata ai vari centri vulcanici, attivi e spenti, del nostro paese; epperciò la registriamo in questa Bibliografia senza che per altro la natura sua speciale consenta di entrare in maggiori particolari.

LANG O. — *Die vulcanischen Herde am Golfe von Neapel.* (Zeits. d. D. geol. Gesell., XLV Bd., 2 Heft). — Berlin.

Dalla distribuzione topografica delle roccie vulcaniche che fanno capo al golfo di Napoli, coordinata all'affinità della loro chimica costituzione, l'autore deduce l'esistenza di tre principali linee di frattura a focolare vulcanico, il concorso simultaneo delle quali con direzione diversa, avrebbe occasionato lo sprofondamento del suolo, al quale unicamente il golfo deve la sua origine, mancando qualsiasi positivo criterio per poterla attribuire ad azione craterica locale, indipendente.

Le tre linee di frattura in parola, dalla posizione relativa delle quali restano determinati i confini Est, Ovest e Nord del golfo, son chiamate pontina, appenninica e tirrenica. La prima di esse è diretta Nord-Sud, passa per le isole Ponza ed Ischia e termina a Sorrento da un lato, a Palmarola e Zannone dall'altro. Essa è caratterizzata da prodotti eruttivi *saturi*, subordinati in generale al granito tipico del Lausitz ed alla riolite granitica, con rapporti d'affinità al granito filoniano, a quello di Kessen, all'amiatite, alla natronite.

La frattura appenninica, diretta a N.O e proveniente da Nocera e Cava, passa pel Vesuvio e spingesi forse fino a Roma. Le sue roccie d'eruzione appartengono alle *non sature* e specificatamente al tipo delle lave vesuviane.

La frattura tirrenica infine, diretta a S.O, lunga non meno di 600 km., va dal Monte Vulture a Napoli, ai Campi Flegrei e di qua sino al Monte Ferru nell'isola di Sardegna. Essa è parimenti caratterizzata da prodotti *non saturi*: tipo predominante sono le trachiti di Monte Ferru, affini più che ad altro al tipo cristianite.

LA VALLE G. — *Sulla Marcasite al Capo Schino, presso Gioiosa Marea, in Sicilia.* (Rivista di min. e crist. it., Vol. XIII, 1). — Padova.

È lo studio cristallografico della marcasite raccolta nei lavori della galleria di Capo Schino presto Gioiosa Marea, sulla linea ferroviaria Messina-Patti-Cerda. Il minerale, in minuti cristallini, che quando non sono aggruppati hanno la dimensione massima da mm. 1 a 1. 5, si trovava entro lo scisto argilloso bianco-verdastro che formava un filoncello presso l'imbocco Messina della galleria, e così pure in una roccia grigia più o meno compatta costituita di calcare e quarzo. Esso è in cristallini di bellissima iridescenza, che sembrano come spolveramento delle cavità o fessure della roccia formando piccole geodi, le cui pareti tappezzano direttamente o con l'interposizione di cristallini di calcite: la roccia poi è come impregnata di marcasite. Verso l'imbocco Palermo

Digitized by Google

della galleria, esiste pure la marcasite entro la stessa roccia, la quale però è impregnata di pirite.

LECHLEITNER H. — *Neue Beiträge zur Kenntniss der dioritischen Gesteine Tyrols.* (Tschermak's mineral. und petrogr. Mittheil., Neue Folge, Ed. XIII, H. 1-2). — Wien.

Trattasi di tre giacimenti finora sconosciuti di roccie dioritiche, dei quali uno in Valsugana (Trentino) e gli altri nella valle dell'Eisach.

La roccia di Valsugana trovasi nel burrone detto La Presa a nord di Campiello presso Novaledo, dove forma una parete alta circa 50 metri e larga 60, circondata da scisti con i quali essa sembra interstratificata. A prima vista rassomiglia ad un granito minuto, ma al microscopio se ne riconoscono i componenti, quarzo, felspato, biotite ed anfibolo, per cui si può considerare come una diorite quarzifera simile a quella di Klausen e con abito granitico. Esiste pure analogia fra le due dioriti relativamente alle roccie concomitanti, trovandosi in ambedue le località masse porfiriche in vicinanza della diorite. Altra analogia sta pure nella vicinanza del granito d'Asta, congiunto con termini di passaggio alle dioriti di Valsugana, come le roccie di Klausen giungono nelle vicinanze del granito di Bressanone.

Gli altri giacimenti trovansi presso Vahrn e sono in relazione diretta con quello di Klausen; essi appartengono ai due tipi norite e gabbro.

LINCK G. — *Uber Hercynit aus dem Veltlin.* (Sitz. d. K. Preuss. Ak. der Wissensch. zu Berlin, 1893, V-VII). — Berlin.

ID. — Id. (Math. und naturw. Mitth. aus den Sitz. da K. Preuss. Ak. der Wissensch. zu Berlin, 1893, H. 2). — Berlin.

Questa varietà di spinello scoperto in Boemia e così denominata da Zippe nel 1839, studiata poi ed analizzata da Quadrat (1845), da Hochstetter (1855), da Fischer (1873), da Kalkowsky (1881), fu dall'autore rinvenuta nelle pietre verdi della Valtellina, poco lungi dal villaggio Le Prese, insieme con felspato, biotite, sillimanite, corindone e rutilo. Dallo studio fattone il minerale risultò composto di $Al^2O^3 = 61.21$; $FeO = 25.93$; $MgO = 9.63$; $Fe^2O^3 = 3,18$: con la formula Al^2O^4 (Fe, Mg) e il peso specifico 4,0108.

LONGHI P. — *Contribuzione alla conoscenza della flora fossile del Terziario di Bolzano nel Bellunese, 1ª Nota.* (Atti R. Ist. veneto, Serie VII, T. V, Disp. 1ª). — Venezia.

L'autore dà la lista di alcuni fossili vegetali trovati nell'arenaria grigia quarzosa di Bolzano (Bellunese), la quale sta sopra arenarie gialle e verdi che riposano a lor volta su marne bituminose azzurrognolo-cineree. L'arenaria quarzosa, estratta per pietra da arrotare e da macina, è miocenica: lo scarso numero delle filliti riconosciute (*Pinus Lardyana* Heer, *P.* (*Taeda*) *Saturni* Un-

Digitized by Google

ger, *P.* due sp. non det., *P. Bolzanensis* Longhi n. sp., *Sabal Lamanonis* (Brongt.), *Palmacites* sp.) non consente dedurne conseguenze intorno al vero livello rappresentato: l'autore, pur riconoscendolo, dice ritenere trattarsi dell'Elveziano.

Lotti B. — *Il regime sotterraneo delle sorgenti dell'Elsa in provincia di Siena.* (Boll. Com. geol, 3°). — Roma.

Vi sono descritte le condizioni geologiche della regione ed in particolare quelle delle sorgenti dell'Elsa che, con una portata di 1500 litri a secondo, servono ad alimentare molte industrie del paese.

Il terreno acquifero sarebbe il calcare cavernoso retico che costituisce in quei dintorni un grande sinclinale ed è compreso tra scisti triasici e paleozoici impermeabili in basso, e sabbie ed argille plioceniche poco o punto permeabili superiormente.

Una frattura in questo terreno superiore può aver dato luogo all'uscita delle acque immagazzinate nel calcare e che, per la profondità a cui si trovano, hanno acquistato la temperatura di circa 22° C.

Queste sorgenti non sarebbero che un residuo di quelle forse più copiose, che deposero in tempi remoti le grandi ed estese masse di travertino della località.

Lotti B. — *Die geologischen Verhältnisse der Thermalquellen in toscanischen Erzgebirge* (*Catena metallifera*). (Zeit. für praktische Geologie, Heft 10). — Berlin.

Descrive le condizioni geologiche delle sorgenti termali che in gran numero scaturiscono nell'area della Catena metallifera, ossia della regione littoranea della Toscana.

Dal complesso delle osservazioni risulta un'intima connessione fra queste manifestazioni idrotermali e quelle masse di roccie mesozoiche e paleozoiche che compariscono qua e là disseminate in mezzo al terreno terziario prevalente e che costituiscono appunto i resti dell'antica Catena metallifera.

Risulta pure un rapporto stretto fra alcune di queste sorgenti e certe faglie ben riconosciute oppure con certi bruschi limiti fra le dette masse antiche e la pianura contigua.

Lovisato D. — *Gita al Serpeddì, del 13-14 Maggio 1893.* (Boll. Club alp. sardo, Annata 1893). — Cagliari.

Il prof. Lovisato, rendendo conto in questa breve nota della gita fatta dal Club alpino sardo al Monte Serpeddì a Nord di Cagliari, registra sommariamente le osservazioni che possono farsi in quel percorso intorno alla natura del suolo.

Digitized by Google

MARIANI E. — *Appunti di paleontologia terziaria sul Bellunese.* (Ann. Ist. tecnico A. Zanon, S. II, Anno XI). — Udine.

Premessi alcuni cenni sulle formazioni terziarie marine del Bellunese, desunti specialmente dai lavori del Taramelli, l'autore dà l'elenco dei foraminiferi da lui determinati nelle marne grigiastre compatte, leggermente micacee, lungo il torrente Crasale, affluente del Piave, a S.O di Belluno. Su queste marne, che contengono fossili macroscopici mal conservati, sta un lembo di conglomerato calcare pliocenico fortemente cementato. I foraminiferi delle marne, benchè comprendenti specie comuni al terziario antico, mostrano di appartenere al Miocene inferiore, contenendo d'altronde anche numerose forme del Miocene medio e superiore ed altre assai frequenti al Pliocene. Le specie son quasi tutte comuni colle marne di Lamosano nell'Alpago.

MARIANI E. — *Note paleontologiche sul Trias superiore della Carnia occidentale.* (Ann. Ist. tecnico A. Zanon, S. II, Anno XI). — Udine

Nella valle del rio Tolina, nei dintorni di Forni di Sopra, alle origini della valle del Tagliamento, i depositi del Raibl fornirono al dott. Mariani alcuni fossili, macroscopici e microspici, dei quali egli dà l'elenco. Il genere rappresentato da maggior numero di forme è il *Megalodon*, di cui alcuni esemplari sono, come si osservò già in altri giacimenti, dissimetrici per ineguale sviluppo delle valve. Non vi raccolse nessuna specie di gasteropodi. La fauna di foraminiferi, non molto ricca di specie, all'eccezione di due forme dubbie finora non trovate prima del Lias (*Lingulina carinata* d'Orb., *Polymorphina gibba* d'Orb. sp.), risulta di specie già note nel Trias ed anche in terreni del Paleozoico e testimonia di un deposito formatosi in acque poco profonde e temperate.

L'autore poi raccolse numerosi cefalopodi e altri fossili, quasi tutti molluschi nei calcari magnesiaci (poco ricchi di magnesia) del Monte Clapsavon (formazione di Wengen) a N.E di Forni di Sopra; ne dà l'elenco, descrivendo talune forme e completando per i cefalopodi quello dato già da Mojsisovic nel 1882.

Il lavoro è accompagnato da due tavole di fossili e da una di sezioni geologiche.

MELZI G. — *Ricerche geologiche e petrografiche sulla valle del Masino.* (Giornale di min, crist. e petrog., IV, 2). — Milano.

Questo lavoro comprende due parti: l'una geologica, petrografica l'altra. La prima fu pubblicata nel 1892 nei Rendiconti dell'Istituto lombardo, e fu da noi esaminata nella Bibliografia di quell'anno. La seconda contiene l'esposizione minuta dei caratteri così macroscopici che microscopici di buon numero di roccie dell'area studiata. Il lavoro è accompagnato da una Carta geologica alla scala dell'1[75 000 e da sette tavole in fototipia di sezioni sottili di roccie.

Digitized by Google

Le roccie di cui si occupa l'autore sono le seguenti: gneiss anfibolico porfiroide, nuclei pirosseno-anfibolici (nel gneiss anfibolico dell'alta valle di Spluga), gneiss biotitico-anfibolico (a contatto della roccia serpentinosa del Monte Disgrazia), gneiss granatifero (morena frontale del ghiacciaio del Monte Disgrazia), gneiss porfiroide, roccia serpentinoso-pirossenica (Monte Disgrazia e C. Bruciato), eclogite (Morena frontale del ghiacciaio di Monte Disgrazia), calcare cristallino del Monte Disgrazia, roccie della valle del Masino inferiore (micascisti, roccie fillitiche, gneiss, anfiboliti, quarziti e calcari).

Mercalli G. — *Note geologiche e sismiche sulle isole di Ponza* - Sunto dell'autore. (Rend. Acc. sc. fis. e nat, S. II, Vol. VII, 6-7). — Napoli. — Memoria. (Atti R. Acc sc. fis. e nat, S II, Vol. VI, N. 10). — Napoli.

Una visita fatta dall'autore alle Isole Ponza per incarico del Governo, in occasione dei terremoti ivi avvenuti nei mesi di novembre e dicembre del 1892, ha dato luogo a questo lavoro, in cui sono da considerarsi due parti. Nella prima l'autore brevemente espone la costituzione geologica delle singole isole, mettendo in particolare rilievo alcune circostanze importanti; nella seconda narra la storia dei terremoti di cui ha trovato notizia a partire dal 1755, diffondendosi poi su quelli del 1892.

Un'arenaria leggermente cementata da materia calcarea, e formata da piccoli granelli di roccie riolitiche, frantumi di felspato vitreo e qualcuno di augite, insieme a moltissimi di conchiglie marine bivalvi, forma, presso la Chiesa di Forni, un deposito a circa cinquanta metri sul livello del mare sulla breccia trachitica; è deposito di antica spiaggia marina, e prova che l'isola in epoca quaternaria subì un sollevamento sufficiente per portarlo all'altezza attuale. Siccome analoghi depositi sabbiosi con fossili marini recenti esistono nell'isola di Ventotene, nell'isola d'Ischia, e nelle Eolie, così l'autore crede possa concludersi che tutte queste isole vulcaniche tirrene abbiano subìto un sollevamento quaternario d'una cinquantina di metri.

Notiamo ancora, nella prima parte della memoria, che l'autore non ammette l'idea d'un notevole recentissimo sollevamento di Palmarola, che altri volle argomentare dalla affermazione di Dolomieu, d'esser l'isola cioè ai suoi tempi divisa da un canale navigabile da piccole barche, canale ora non esistente e di cui non v'è traccia nè ricordo; egli è di parere doversi credere ad errore del Dolomieu.

Riguardo ai terremoti, sono nelle Isole Pònza abbastanza frequenti, ma in generale poco intensi e sempre di area molto ristretta, quelli che hanno origine nella regione stessa (*corentocentrici*); molto rari quelli provenienti da regioni limitrofe (*coresocentrici*). Vi esistono almeno due centri sismici, uno presso Ventotene e l'altro presso Ponza.

Digitized by Google

MERCALLI G. — *Sopra l'eruzione dell'Etna cominciata il 9 luglio 1892.* (Atti Soc. it. sc. nat., XXXIV, 2°). — Milano.

Premessa la descrizione dello stato dell'Etna al momento in cui egli lo visitò alla fine del settembre 1892, durando l'eruzione cominciata il 9 luglio precedente, l'autore espone il risultato dell'esame di alcuni dei prodotti di quella eruzione. Il principale fra questi è la lava in corrente, la quale sgorgò in quantità molto maggiore che nel 1886, e forse non minore di quella venuta alla luce nelle più grandi eruzioni del secolo, cioè nel 1843 e 1852. Le materie detritiche son pure abbondanti, ma minori che nel 1852 e 1886. La lava può ascriversi ai basalti plagioclasici, o forse meglio alle andesiti: l'olivina è molto scarsa, ed è questo il solo carattere che la differenzia da quelle attuali dello Stromboli.

Una colata ancor molto calda quando fu osservata dall'autore, era per grande tratto ricoperta da efflorescenza bianca, quasi interamente costituita da cloruro di sodio con pochissimo cloruro d'ammonio.

Intorno ai proietti, bombe e ceneri, l'autore dà pure qualche interessante osservazione.

Termina aggiungendo alcuni confronti della eruzione studiata coi fatti osservati in altre dello stesso vulcano.

L'eruzione del 1892 può considerarsi come una fase del periodo eruttivo cominciato nel 1883. È degna di nota la perfetta coincidenza della direzione delle spaccature 1883, 1886, 1892, con l'andamento della grande del 1669, e con quelle pure importantissime del 1536, 1537, 1766, 1780 Come in molte delle precedenti eruzioni, la spaccatura cominciò a manifestarsi nella parte superiore con fumarole e poi con una piccola corrente di lava che presto cessò, dopo poche ore tutta l'attività essendosi trasportata in una spaccatura più bassa.

Lo Stromboli presentò dei massimi eruttivi in corrispondenza a quelli dell'Etna; come già in precedenti eruzioni erasi verificato.

MERCALLI G. — *Il terremoto sentito in Napoli nel 25 gennaio 1893, e lo stato attuale del Vesuvio.* (Boll. mens. Osservatorio centrale R. Coll. C. A. in Moncalieri, S. II, Vol. XIII, N. 5). — Torino.

In questa breve nota l'autore dà alcune notizie sul movimento sentito alle 12,20 meridiane del 25 gennaio 1893 a Napoli e, più o meno forte, nella zona compresa fra Potenza e Caserta. A Napoli stessa, il terremoto si sentì con diversa intensità nelle varie parti della città, in rapporto con la natura del suolo e con l'origine del movimento. Questo raggiunse la sua massima intensità, non superiore all'8° grado della scala De Rossi-Forel (terremoti *fortissimi*), nei dintorni di Petina e Sicignano, località compresa nell'area mesosismica del terremoto del 1561.

Nel Vesuvio si verificò un insignificante incremento di attività nei giorni

Digitized by Google

antecedenti al terremoto, ma nulla di notevole nel giorno stesso del terremoto, il quale si sentì meno sul fianco elevato del vulcano che non nella circostante pianura.

MESCHINELLI A. et SQUINABOL X. — *Flora tertiaria italica.* — Patavii, 1893

In quest'opera, di mole ragguardevole, gli autori si son proposti di presentare un quadro di quanto, intorno alla flora terziaria italiana, si è fatto in quasi tre secoli, a venire sino al 1893. Il catalogo delle specie finora segnalate nel terziario italiano è estremamente ricco, contando oltre a 1700 specie, senza dire delle varietà. Per ciascuna specie è data, quando possibile, la sinonimia, la diagnosi, le località ed il livello geologico donde proviene. Un riassunto storico preliminare, e dei ben ordinati indici, completano questa pubblicazione per certo utilissima.

MEYER A. B. — *Intorno alla Nefrite di Sicilia* (tradotto dal tedesco da P. Strobel). (Boll. di Paletn. ital., S. II, Tomo IX, N. 7-9). — Parma.

L'autore espone i risultati dell'esame microscopico di due accette e due scheggie d'accetta, provenienti le prime rispettivamente da Siracusa e da Randazzo, e le altre da Lentini e Castrogiovanni. Sono di nefrite, e questa, contermando precedenti determinazioni, tenderebbe a mostrare che in Sicilia come in Calabria, gli strumenti di nefrite prevalgono su quelli di giadeite e cloromelanite, mentre che nel resto d'Italia non si rinvennero che accette di queste due ultime sostanze; circostanza la quale viene in appoggio della ipotesi della provenienza locale dei materiali. Gli esemplari di Lentini e Castrogiovanni offrono il particolare carattere, che li distingue dagli altri, di contenere clorite e mancare di scistosità.

MINISTERO DI AGRICOLTURA, IND. E COMM. — *Carta idrografica d'Italia - Progetto del Canale Emiliano.* — Roma, 1893.

Nella relazione dell'ingegnere Italo Maganzini intorno al progetto del Canale Emiliano preparato sotto la sua direzione, la Parte 1ª, intitolata « Studio preparatorio generale, » e di cui è indicato come collaboratore principale l'ingegnere del R. C. delle Miniere, E. Camerana, comprende alcuni capitoli d'interesse anche per i nostri studi. Son quelli che si occupano della geognosia, delle acque freatiche e delle acque salienti, in cui sono riunite molte notizie ed osservazioni importanti.

MOLINARI F. — *Appunti sulle pietre da calce e da cemento.* (Atti Soc. it. sc. nat., XXXIV, 3). — Milano.

È un lavoro fatto con intendimenti industriali, per dimostrare cioè, l'esi-

Digitized by Google

stenza in più luoghi di pietra atta a dare buona calce e ottimi cementi. Lo registriamo in questa bibliografia perchè contiene l'analisi chimica di calcari delle seguenti località di Lombardia: dintorni di Laveno, di Santa Caterina del Sasso, di Cittiglio e San Giano presso il Lago Maggiore, di Donelasco e Stradella nell'Oltrepò pavese, di Albino e Alzano Maggiore presso Bergamo, di Maggianico, Montorfano e Bellagio, sul Lago di Como.

Monti R. — *Studi petrografici sopra alcune roccie della Valle Camonica. Nota preventiva.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVI, 16). — Milano.

Le roccie studiate dalla signorina Monti furono raccolte dai signori Sansoni e Cozzaglio nel tratto di Val Camonica compreso fra Esine e Cevo. Sono anzitutto porfiriti che traversano in filoni i calcari bianchi del Monte Concarena nella parte alta della valle di Ono S. Pietro; quindi altra porfirite a grana molto fine a contatto del calcare nello stesso monte: e le porfiriti di Mignola, di Esine, di Cimbergo, di Forno e di Zaita presso Cemmo, di Pescarzo (tre filoni nel servino), di Paspardo, di Grevo, Val Glena, isola di S. Zenone; l'anfibolite di Saletto, del dosso sotto la chiesa di S. Zenone e quella di S. Zenone; lo scisto anfibolico della destra dell'Oglio; lo gneiss che forma l'alveo dell'Oglio all'isola di S. Zenone presso Cedegolo; e il micascisto a contatto di questo gneiss.

Di ciascuna di queste roccie sono brevemente esposti i caratteri macroscopici e microscopici.

Negri A. — *Nuove osservazioni sopra i « Trionici » delle ligniti di Monteviale.* — Padova, 1893.

In questa nota l'autore descrive e figura un bellissimo esemplare di *Trionyx* proveniente dalle ligniti di Monteviale e che fa parte della collezione De-Zigno, dal prof. Omboni donata al gabinetto geologico dell'Università di Padova. L'esemplare, che, insieme al disco perfettamente conservato, lascia scorgere buoni avanzi della testa, del piastrone e dei quattro arti, aveva ricevuto dal De-Zigno il nome di *Trionyx Schaurothianus.* Questo nome, rimasto inedito, è conservato dall'autore che dimostra trattarsi di una forma, la quale, mentre per certi caratteri si avvicina al *Tr. Capellinii* e per altri al *Tr. affinis*, possiede particolarità proprie che non consentono di rapportarla a nessuna di queste due specie.

Negri A. — *Relazione delle escursioni geologiche eseguite dal giorno 11 al 15 settembre 1892.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 3). — Roma.

È l'indicazione sommaria delle cose osservate nelle escursioni fatte dai membri della Società geologica in occasione della riunione tenuta a Vicenza nel settembre 1892.

Si visitò il Monte Berico e il Monte della Guardia; si andò a Valdagno;

Digitized by Google

poi per S. Quirico, Fongara, il Chemple e lo Spitz a Recoaro. Andati a Priabona ed a Schio, gli escursionisti terminarono con la gita ai Sette Comuni, sempre traversando formazioni variate ed interessanti, e ricevendo ripetute prove di cortese ospitalità.

NEGRI G. B. — *Sopra le forme cristalline della baritina di Montevecchio (Sardegna) e di Millesimo (Liguria).* (Rivista di min. e crist. it., XII, 1-3). — Padova.

Nei filoni di Montevecchio, a matrice quarzoso-baritica, oltre alla galena, si rinvengono come minerali accessori: la blenda, la siderite, la pirite, talora disseminati nella matrice, più spesso in ammassi o vene entro al filone: si hanno poi rare, ma belle, cristallizzazioni, fra cui le più importanti son quelle di cerussite, fosgenite, anglesite verde, quarzo e baritina. Quest'ultima, tanto abbondante allo stato compatto, è invece raramente in cristalli piccoli, tabulari, sopra masse cristalline nelle druse del filone. L'autore riconobbe in questa baritina 24 forme, riunite in numerose combinazioni, alcune delle quali con rilevante numero di forme semplici (talora fino a 18). I cristalli hanno abito variabile dal laminare al prismatico, e taluni quasi piramidale: generalmente sono incompleti; i più grossi nella direzione del maggiore sviluppo misurano fino a centimetri 1,5; i più piccoli scendono a frazione di millimetro. In generale trasparenti, omogenei, presentano però talora qua e là nell'interno regioni torbide e opache, e più spesso inclusi piccoli cristalli di galena.

I cristalli di Millesimo hanno la maggior dimensione variabile da pochi millimetri a 3 centimetri: i più grandi, generalmente bianchicci o velati parzialmente di limonite, opachi in quasi tutta la loro massa, limitati da faccie imperfette, non si prestano a misure goniometriche: i più piccoli, quasi interamente incolori, trasparenti, oppure parzialmente macchiettati di limonite, diedero buoni risultati al goniometro. L'autore vi osservò 12 forme. I cristalli hanno abito prevalentemente prismatico.

NEVIANI A. — *Seconda contribuzione alla conoscenza dei Briozoi fossili italiani. La collezione dei Briozoi di Castrocaro illustrata dal dottore A. Manzoni.* (Boll. Soc. geol. it, XII, 2). — Roma.

Proseguendo i suoi studi sui briozoi fossili italiani, il prof. Neviani pubblica la revisione di quelli pliocenici di Castrocaro della collezione (di 169 esemplari) che fu illustrata dal dott. A. Manzoni nel 1875.

Le specie e varietà aggiunte dall'autore sono: *Cellepora Costarii* Sav., *Crisia Hornesii* Rss., *Entalophora proboscidea* M. Edw., *Microporella violacea* var. *plagiopora* Bk., *M. ciliata* var. *puncturata* Manz. Alcune specie del Manzoni sono dall'autore considerate come varietà, ed altre sono identificate a specie viventi.

Digitized by Google

NICOLIS E. — *Del Museo Gazoliano: relazione all'ill.mo avv. commendatore A. Caperle, sindaco di Verona.* – Verona, 1893.

È una breve relazione intesa ad indicare l'importanza del Museo Gazoliano, formato in Verona verso la metà dello scorso secolo da Vincenzo Bozza, professore di chimica e farmacia, e ceduto nel 1791 ai conti Gazola che lo continuarono e, segnatamente, sostituirono la collezione di ittioliti emigrata nel 1797 a Parigi, ov' è tuttora, per volere del Bonaparte.

La collezione bolcense contiene circa 1200 esemplari quasi tutti in ottimo stato di conservazione e molti con la controimpronta; vi sono esemplari di pesci veramente stupendi, e per la flora si hanno gli esemplari di molte piccole forme rarissime od uniche di filliti pubblicate da Abramo Massalongo.

Nel Museo esistono poi collezioni paleontologiche straniere, di polipi e spongiari di specie viventi, oltre 1100 esemplari malacologici, minerali e roccie.

NOVARESE V. — *Studio petrografico sulle roccie silicatiche che accompagnano i giacimenti metalliferi nel Massetano (Toscana).* (Mem. descrittive della Carta geol. d'Italia, Vol. VIII). — Roma.

I campioni provengono da tre località distinte (Val d'Aspra, Poggio al Montone e Val Castrucci) e, sebbene all'aspetto assai diversi, sono composti dagli stessi minerali cioè da *quarzo, calcite, epidoto, pirosseno* e *granato,* con *pirite* ed *ematite.* La differenza nell'aspetto esterno deriva specialmente dal diverso modo di sviluppo dei minerali non metallici, che ora sono in cristalli completi e più o meno grandi, ora molto imperfetti ed incompletamente sviluppati. Sembra certo che tali aggregazioni minerali sono dovute ad alterazioni di una roccia preesistente prodotte dall'agente che portò i minerali metallici; però in nessun campione si poterono trovare resti inalterati della roccia primitiva, la cui natura si può solo dedurre da osservazioni istituite nelle località da cui provengono i campioni.

NOVARESE V. — *Calcari cristallini e calcefiri dell'arcaico calabrese.* (Boll. Com. geol., 1). — Roma.

Il materiale studiato proviene dalle due regioni arcaiche della Piccola Sila e dall'estremità settentrionale delle Serre Calabresi, che comprendono fra loro la depressione nota col nome di Istmo di Catanzaro.

La serie arcaica, uguale per le due masse cristalline, consta di quattro zone: *A*) Le roccie granitoidi della costa jonica, graniti e tonaliti, talora con struttura gneissica; *B*) La zona degli gneiss granatiferi o chinzigiti con numerose lenti di amfiboliti felspatiche, eufotidi e calcari cristallini; *C*) La zona dei micascisti e gneiss sericitici; *D*) La zona delle filladi. L'ordine di sovrapposizione è inverso a quello dell'enumerazione precedente: in basso le filladi,

Digitized by Google

in alto i graniti. Non si sa però se la serie sia nell'ordine naturale, oppure completamente rovesciata.

I calcari cristallini ed i calcefiri studiati provengono tutti dalle lenti comprese nella zona *B*. I calcefiri si dividono in due gruppi. Il primo contiene sempre *spinello* associato ad un silicato di magnesia che può essere *olivina, serpentino, titanolivina* e *condrodite*, accompagnata spesso da *flogopite*, e talvolta anche da *pirosseno, clorite bianca* e *grafite*, ed eccezionalmente da *corindone*. Sempre accessoria si nota la *pirrotina*. Il secondo tipo contiene due felspati, *microclino* ed *anortite*, associati a *zoisite, pirosseno (malacolite), amfibolo, titanite, flogopite, grafite, zircone* e *pirrotina*.

Nella seconda parte del lavoro sono indicate le località dove i calcefiri si rinvengono, e descritti i caratteri dei minerali contenuti in questi. La memoria è corredata di un'analisi del calcare cristallino puro fatta dall'ingegnere Aichino, e da due altre della clorite e della condrodite dell'ing. Mattirolo.

NOVARESE V. — *Relazione sull'escursione del 15 settembre 1893 nel Canavese.* (Boll. Soc. geol. ital, XII, 3). — Roma.

La regione visitata il 18 settembre 1893 dai membri della Società geologica italiana in occasione della riunione di Ivrea essendo stata in precedenza illustrata dal prof. Issel e dall'ing. S. Traverso, l'ing. Novarese non entra nella sua relazione in particolari intorno alle cose osservate. Riguardo però alla questione delle ftaniti e dei diaspri egli nota che i pareri furono sul terreno assai disparati in presenza della sezione figurata dal prof. Issel nella sua memoria sulle colline di Baldissero. La regione è molto complicata litologicamente e tettonicamente: talchè mentre in una località diaspri e ftaniti stanno fra il granito e la peridotite, più oltre le ftaniti sono in contatto del granito e mancano le serpentine; altrove si hanno ftaniti e serpentine e sembra manchi il granito, ed ancora in altro punto le ftaniti sono separate d'ogni roccia che possa ritenersi eruttiva.

OGILVIE M. M. — *Contributions to the Geology of the Wengen and St. Cassian strata in Southern Tyrol.* (Quart. Journal Geol. Soc., XLIX, 1). -- London.

Nella Bibliografia dello scorso anno abbiamo riassunto una notizia preliminare dell'autrice intorno agli importanti risultati cui pervenne nello studio degli strati di Wengen e di S. Cassiano nel Tirolo meridionale. Nella memoria ora registrata sono ampiamente esposte, anche con l'aiuto di carte e sezioni, le sue osservazioni, specialmente nelle tre aree da lei rilevate nella parte settentrionale delle Alpi dolomitiche, e cioè nel classico distretto di S. Cassiano, nella valle di Falzarego ad Ovest di Cortina d'Ampezzo, e nella valle di Prags e montagna di Dürrenstein, presso Toblac.

Premessa una breve introduzione in cui dà ragione del lavoro, l'autrice

Digitized by Google

riassume gli studi anteriori intorno agli strati del Trias superiore nel Tirolo, con speciale riguardo a quelli di S. Cassiano: esposta quindi la topografia e la successione stratigrafica della regione, essa tratta diffusamente della stratigrafia degli strati di Wengen e di S. Cassiano e di quelli ad essi soprastanti.

Il capitolo successivo, consacrato alle conclusioni paleontologiche, contiene la lista dei fossili raccolti dall'autrice negli strati di S. Cassiano e di Wengen. Sono 345 specie, di cui il 16.5 °/₀ trovasi pure entro strati del Raibl; relativamente alle specie il 13 °/₀ delle spugne di S. Cassiano trovasi anche negli strati del Raibl, dei coralli il 5.9 °/₀, degli echinodermi 33.3 °/₀, dei brachiopodi 3 °/₀, dei lamellibranchi 40.3 °/₀, dei gasteropodi 8. 2 °/₀, e dei nautili ed ammoniti 19.2 °/₀. La grande preponderanza dei gasteropodi nella fauna di S. Cassiano (121 specie) dà ad essa un carattere speciale che si manifesta negli strati medi e superiori, gli inferiori essendone estremamente poveri.

L'ultimo capitolo è dedicato all'esposizione dei rapporti tettonici.

Palmieri L. — *Il Vesuvio nel 1893* (Boll. mens. Osserv. cent. R. Coll. Carlo Alberto in Moncalieri, Serie II, Vol. XIII, N. 12). — Torino.

L'autore espone sommariamente le vicende del Vesuvio durante l'anno 1893, nel quale continuò il periodo eruttivo cominciato nel dicembre del 1875, senza però che le fasi d'incremento solite a verificarsi in tali periodi sieno state molto importanti. Le lave che continuarono a sgorgare dopo l'ultimo incremento del giugno 1891 andarono lentamente accumulandosi nell'Atrio del Cavallo: nel plenilunio di agosto, animandosi il dinamismo del cratere centrale, quelle lave divennero più copiose, formando dei piccoli coni eruttivi. L'Atrio del Cavallo ha mutato da qualche anno la sua configurazione elevandosi in un colle alquanto prominente.

Pantanelli D. — *I terreni quadernari e recenti dell' Emilia.* (Mem. Acc. di sc., lett. ed arti di Modena, Serie II, Vol. IX). — Modena.

Da un'ampia ed erudita discussione intorno ai terreni quaternari e recenti dell'Emilia, fatta con la scorta di argomenti geologici e storici, il prof. Pantanelli deduce alcune importanti conclusioni, che noi qui brevemente riassumiamo.

I fatti principali che ne emergono sono: la potenza notevole dell'alluvione quaternaria e recente, certamente superiore ai 200 metri verificati con perforazioni: lo spostamento progressivo a nord del corso del Po: l'avvallamento continuo della regione nella zona centrale della valle: il sollevamento ai limiti della valle nella regione delle colline: l'eguaglianza nell'estensione tra il terreno emerso sulla fine del Pliocene e quello attuale, e la dissimmetria nel livello delle formazioni antiche sui lati della valle padana.

Quanto alle cause cui si possono attribuire questi fatti, può ritenersi che nella grande corrugazione eocenica, che determinò il sollevamento delle catene

Digitized by Google

montane del bacino mediterraneo, abbia cominciato a delinearsi la sinclinale della valle padana, e la prima emersione con numerose pieghe abbia avuto luogo lungo il crinale appenninico, contro l'ostacolo incontrato nelle Alpi Apuane e Tirrene, rovesciate in parte da questo sforzo sotto il livello del mare. Nelle successive flessioni la valle padana emerse e fu sommersa a varie riprese: la penultima emersione ebbe luogo durante il Miocene superiore: si sprofondò nel Pliocene inferiore, e alla fine del Pliocene emerse. Nel Quaternario si iniziò una nuova fase discendente, non ancora terminata.

PANTANELLI D. — *Sopra un piano del Nummulitico superiore nell'Appennino Modenese.* (Atti Soc. Naturalisti di Modena, S. III, V. XII, Anno XXVII). — Modena.

L'autore ha trovato, poco sopra a Roncoscaglia, sul versante settentrionale dell'Appennino, due strati ad orbitoidi grossi da 20 a 50 cm., distanti verticalmente tra loro d'una ventina di metri. Questi strati sono formati da un impasto d'orbitoidi con qualche piccola nummulite, qualche rara operculina ed altre foraminifere: vi sono frammenti di briozoi, molti litotamni, radioli d'echino, e piccoli frammenti di calcare, di cui taluni con globigerine, frammenti di quarzo e globuli di glauconia. L'unico frammento di mollusco trovato è stato un piccolo *pecten* indeterminabile: mancano le alveoline, genere che non manca quasi mai nelle roccie nummulitiche dei piani inferiori.

Le piccole nummuliti debbono riferirsi a tre specie, fra cui però l'autore determinò solo la *N. intermedia* d'Arch. Gli orbitoidi sono predominanti e rappresentati da un'unica specie, l'*O. Gümbelii* Seg., la quale oltrepassa raramente 4 mm., mentre quella di Antonimina descritta da Seguenza arriva a 2 cm. Esse sono disposte con la maggiore dimensione secondo la stratificazione.

Gli strati debbono riferirsi alla parte inferiore dell'Eocene superiore.

PANTANELLI D. — *Lamellibranchi pliocenici. Enumerazione e sinonimia delle specie dell'Italia superiore e centrale* (continuazione e fine). (Boll. Soc. malac. ital., Vol. XVII). — Pisa.

È questa la fine dell'importante monografia di cui abbiamo lo scorso anno indicato il piano generale.

PARONA C. F. — *Descrizione di alcuni fossili miocenici della Sardegna.* (Atti Soc. ital. sc. nat., XXXIV, 2). — Milano.

I fossili descritti e figurati in questa nota sono i seguenti: *Sepia caralitana, S. Lovisatoi, Cuspidaria miocenica* e *Lithodomus isilensis,* tutte nuove, e *Cuspidaria proboscidea* E. Sism., specie riconosciuta da Eugenio Sismonda ma non descritta nè figurata.

Essi provengono dal Miocene medio delle seguenti località: 1. Fangario (argille sabbiose con fossili abbondanti, sottostanti alla *pietra forte* riferita al-

Digitized by Google

l'Elveziano: possono, secondo Lovisato, ascriversi al Langhiano): vi si trovano: *Sepia caralitana*, *S. Lovisatoi*, *Cuspidaria proboscidea* e *C. miocenica*; 2. S. Michele (calcare tufaceo, *pietra cantone*, riferito all'Elveziano): vi si trova la *S. Lovisatoi*; 3. Isili (calcare compatto; povero di fossili che non permisero all'autore che ne fece, come dei precedenti, studio anteriore, di decidere se spetti all'Aquitaniano o se non sia più antico): vi si trova il *Lithodomus isilensis*.

PATRONI C. — *Fossili miocenici di Baselice, in provincia di Benevento*, sunto: (Rend. Acc. sc. fis. e mat,, S. II, Vol. VII, 3). — Napoli. Id. — id., Memoria: (Atti Acc., Vol. V, Serie 2ª, N. 12). — Napoli.

Il dott. Patroni presenta in questa nota i risultati dello studio da lui fatto di una piccola collezione di fossili raccolti da Oronzio Gabriele Costa nell'arenaria silicea fra i paesi di Baselice, Gambatesa e Colle, specialmente presso al primo di essi. L'ing. Capecelatro ha da tempo studiato gli echinidi di questa collezione, senza però pubblicarli; eccone l'elenco: *Clypeaster intermedius* Des Moul., *Cl. intermedius* Des Moul. var. *calaber* Seg., *Cl. Reidii* Wright, *Cl. Scillae* Des Moul., *Cl. altus* Lamarck, *Cl. pyramidalis* Mic., *Cl. gibbosus* Marc. de Serr., *Cl. marginatus* Lamarck, *Cl. alticostatus* Mic., *Cl. portentosus* Des Moul., *Cl. portentosus* Des Moul. var. *elatior* Seg.; *Amphiope perspicillata* Ag.

I fossili determinati dal sig. Patroni, dei quali dà l'elenco ragionato, sono i seguenti: *Ostrea plicata* Chemn., *O. lamellosa* Brocchi, *O. cucullata* Born., *O. cyathula* Lamarck, *O. crassissima* Lamarck, *O.* sp., *O.* cfr. *crassicostata* Sowerby, *O.* sp., *Hinnites Defrancei* Micht., *H. Bassani* Patr. n. sp. (figurata), *Chlamys latissima* Brocc. sp., *Chl. scabriuscula* Math. var. *iberica* Kilian, *Pecten solarium* Lamarck, *P.* (*Janira*) *Belleri* Andrz., *P.* (*Janira*) *Beudanti* Bast., *Cardium turonicum* Mayer?, *Lutraria lutraria* (Lin.) De Greg., *Balanus perforatus* Bruguière, *Lepralia pyriformis* S. Wood.

Dall'insieme di questi fossili l'autore conclude che l'arenaria che li contiene spetta sicuramente all'Elveziano.

PATRONI C. — *Intorno all'età degli strati a lamellibranchi e ad echinidi diBaselice, in provincia di Benevento; comunicazione.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 3). — Roma.

E' la parte geologica della memoria precedente.

PELLATI N. — *Cenni sui giacimenti di combustibili fossili in Italia.* (Rivista del servizio minerario nel 1891). — Roma, 1893.

Alla Rivista del servizio minerario per l'anno 1891 è annessa una Carta d'Italia su cui sono indicati i giacimenti di combustibili fossili finora noti; in un elenco poi sono registrate sommariamente le più importanti notizie intorno a ciascuno di essi.

Digitized by Google

PENFIELD S. L. — *On some Minerals from the Manganese Mines of St. Marcel in Piedmont, Italy.* (American Journ. of Sc., Vol. XLVI, N. 274, Oct.). — New Haven (Conn).

L'autore espone le proprietà di alcuni interessanti minerali della miniera di manganese di San Marcello in Piemonte.

Il primo è la mica detta *alurgite* da Breithaupt, che solo brevemente la descrisse nel 1865. Cristallizza nel sistema monoclino; ha struttura micacea e sfaldatura basale non perfetta come quella della muscovite; le lamine di sfaldatura sono flessibili e talora elastiche. Non si osservarono cristalli distinti, ma Breithaupt accenna a lamine a contorno esagonale; si presenta come un aggregato di lamine impastate in un pirosseno ricco di soda. Il colore, uno dei migliori caratteri per identificarla, è rosso-bruno di rame: la polvere fine è rosa pallido. Il peso specifico è fra 2.835 e 2.849 (Breithaupt 2.934-3); la durezza circa 3.

La sua formola può scriversi: $R^2 (AlOH)^2 Si^4O^{11}$ in cui R è MgOH, K e pochissimo H: ma par meglio scriverla come un metasilicato, $HR^2 (AlOH) AlSi^4O^{12}$. Chimicamente, questa mica è distinta da ogni altra nota: s'avvicina maggiormente alla lepidolite.

Il pirosseno in cui è impigliata l'alurgite, e del quale l'autore espone i caratteri fisici e chimici, trova le maggiori analogie con una giadeite o cloromelanite di Mexico analizzata da Damour, da cui si distingue per la presenza del manganese e quindi per una differenza del colore.

L'autore ha eziandio fatto l'analisi d'un bell'esemplare di violana: è noto che sotto questo nome Breithaupt descrisse nel 1833 un minerale del Piemonte, raro, d'un bel color bleu. A differenza del materiale analizzato da altri precedentemente, quello di cui potè disporre l'autore pare molto puro: i risultati dell'analisi differiscono quindi dai precedenti: la composizione della violana può esprimersi come una miscela degli ortosilicati: $MgCa (SiO^3)^2$ (diopside) 90.8 %; $NaAl (SiO^3)^2$ (giadeite) 4.1 %; $NaFe (SiO^3)^2$ (acmite) 2.4 %; $NaMn (SiO^3)^2$(?) 2.7 %: essa è essenzialmente una varietà bleu di diopside contenente piccole quantità di varie molecole di pirosseni ben conosciuti.

PEOLA P. — *Nuovi rinvenimenti di fossili terziari nelle colline di Alessandria.* (Boll. Soc. geol. ital., XII, 1). — Roma.

È un cenno sommario preliminare intorno a fossili abbondanti raccolti dall'autore negli strati terziari delle colline di Alessandria.

È specialmente importante una flora trovata in un calcare marnoso, duro, compatto, in quel di Pavone d'Alessandria, riferibile al Tongriano. Questa flora pare abbia un *facies* diverso da quello delle altre consimili italiane, concordando con quello della flora provenzale studiata dal Saporta; è ricchissima di forme benissimo conservate, con grande prevalenza d'impronte di foglie di Conifere riferibili in special modo ai generi *Pinus, Sequoia, Podocarpus, Widdringtonia,* ecc. Sono frequenti le impronte di pesci.

Digitized by Google

PEOLA P. — *Sopra una palma fossile del Piemonte.* (Malpighia, Vol. VII). — Genova.

È la descrizione di una impronta della parte apicale di una foglia di palma, rinvenuta nelle marne tongriane di Nuceto in quel di Mondovì, e donata dal prof. C. Bruno al Museo dell'Università di Torino. Essa è il primo esempio di palma trovata in Piemonte, ed il primo esemplare del genere *Calamopsis* rinvenuto in Italia. E' però distintissima dalle altre due specie dello stesso genere, e l'autore, descrivendola come nuova, la dedica a chi la raccolse, e ne fa una *Calamopsis Bruni.*

Come appendice havvi il Catalogo delle specie vegetali finora conosciute del giacimento tongriano di Nuceto, in tutto 27, seguendo per la nomenclatura la *Flora tertiaria italica* di Meschinelli e Squinabol, con l'aggiunta del nome e delle indicazioni del Sismonda.

In una tavola annessa è disegnato il fossile descritto.

PIOLTI G. — *Il calcare del Grand Roc (Alta valle di Susa).* (Atti Acc. Sc. Torino, XXVIII, 6). — Torino.

Il calcare triasico dell'estrema vetta del Grand Roc, nell'alta valle di Susa, ha colore nerastro e contiene disseminati nella massa finissimi aghi di color giallognolo chiaro, la cui composizione chimica determinata dall'autore s'avvicina a quella del glaucofane, al quale minerale alterato possono perciò riferirsi.

Meno abbondanti di questi cristalli son quelli d'albite, ricchissimi d'inclusioni di pirite per la massima parte decomposta.

I granuli neri che inquinano la roccia sono in parte di sostanza carboniosa ed in parte di pirite alterata. La pirite inalterata è in quantità minima; rarissimi pure sono dei cristalli solo visibili con fortissimo ingrandimento, e che l'autore ritiene essere d'apatite. L'autore dà pure i risultati dell'analisi della roccia.

PLATANIA G. — *Su alcuni minerali di Aci-Catena; comunicazione preliminare.* (Atti e Rend. Acc. sc. lett. e arti di Acireale. Nuova serie, Vol. IV). — Acireale.

Nelle scorie e nelle lave dell'Etna perforate da una galleria ad Aci-Catena l'autore ha riconosciuto vari minerali di cui dà per ora la semplice enumerazione, e sono: ferro oligisto in piccoli e grossi cristalli, ricchi di forme interessanti, in grandi e belle lamine e in scagliette sottili; ferro oligisto iridescente come quello dell'Elba in piccoli cristalli; altri ossidi di ferro più o meno idrati dalla goethite e turgite alla limonite terrosa; alcune varietà di anfibolo, fra cui una da giallo-chiara a giallo-fulva, cui l'autore crede dover dare un nome nuovo, xiphonite; felspato, quarzo e mica.

Digitized by Google

Pohlig H. — *Untersuchung des neuesten Aetna-Ausbruches.* (Verhandl. naturh. Vereins der preussischen Rheinlande, V Folge, 9 Jahrg. H. II, Sitz.). — Bonn.

È una breve relazione delle ricerche fatte dall'autore sull'eruzione dell'Etna del 1892, mentre si trovava in Sicilia per studii paleontologici.

Accennato ai coni di eruzione formatisi su di una linea retta a circa metà altezza della montagna e delle varietà di lava, ceneri e vapori che ne uscivano, nota l'azione decolorante degli agenti atmosferici sulle lave, e rileva che quantunque in vicinanza dell'Etna vi sieno delle masse di calcare non si presenta di questo alcun frammento nei proietti o come incluso, contrariamente a quanto avviene nel Vesuvio: vi si osserva invece un'arenaria grigia, screpolata, rotta e divisa in prismi.

Nota come cararatteristica dell'Etna la presenza di varii e abbondanti emanazioni e prodotti di sublimazioni che, penetrando attraverso le roccie e alle ceneri ne cementano i detriti colorandoli in verde e giallo. Grandi quantità di solfato di ferro, di cloruro d'ammonio e di solfo si trovano là non utilizzate.

Presenta poi, illustrandole, una serie di fotografie istantanee e varii prodotti vulcanici da esso raccolti.

Pohlig H. — *Höhlenfunde in Sizilien.* (Verhandl. des naturh. Vereins der pr. Rheinlande, V. Folge, 10 Jahrg., H. I, Sitz.). — Bonn.

Il prof. Pohlig dà relazione dello scopo principale e dei risultati del suo viaggio in Sicilia nell'autunno del 1892, dove si recò in seguito a informazioni dategli dal prof. Capellini su nuovi ritrovamenti di fossili provenienti dalle grotte e da lui visti a Palermo. Tali fossili consistono in scheletri ben conservati di elefanti, di cervi, di bisonti, ecc., trovati in una grotta sulla costa a ponente di Palermo dove formano una breccia ossifera, con melme e ciottoli ivi portati dalle onde del mare.

Tali animali sarebbero venuti colà nell'epoca diluviale quando la Sicilia era unita al continente africano ed all'europeo. Quando poi si formarono le isole gli animali ivi rimasti degenerarono col tempo in razze pigmee fino a che si estinsero.

Accenna anche alla presenza di armi in pietra ed a cocci di argilla mescolati in quella breccia e ritiene che spettino ad epoca assai posteriore (preistorica).

Già in epoca remotissima l'uomo deve avere osservato i resti di elefanti. Di tali resti, ritenuti quasi generalmente ossa di gigante fino al 17° secolo, si hanno le prime notizie scritte dal filosofo Empedocle d'Agrigento nel quarto secolo avanti Cristo.

Una descrizione scientifica, con figure degli oggetti rinvenuti, sarà pubblicata dal relatore nelle Memorie della stessa Società.

Digitized by Google

Pohlig H. — *Zweck und die Hauptergebnisse seiner Reise nach Sizilien.* (Verhandl. des naturh. Vereins der preussischen Rheinlande, V Folge, 10 Jahrg., H. 2, Sitz.). — Bonn.

Sono ulterioriori comunicazioni fatte dal prof. Pohlig sugli scavi da esso eseguiti in Sicilia, presentando alcune tavole stampate ed oggetti interessanti ivi raccolti. Dai crani di elefanti dissepolti, dei quali uno in possesso del relatore, deduce che la specie non solo ne è identica alla predominante del continente sud-europeo, ma del Diluvium indo-asiatico orientale ed africano, rappresentando però una razza nana formatasi nelle isole rocciose. Una vertebra, di recente trovata presso Roma e che egli possiede, prova che durante l'epoca diluviale una seconda volta le isole furono unite al continente. Gli elefanti nani però presto si estinsero; ebbe quindi luogo un secondo abbassamento del livello marino.

Osserva inoltre che le ossa di elefante della grotta presso Carini in Sicilia hanno ricevuto spesso delle impressioni dalle ghiaie marine corrispondenti alle impressioni dei ciottoli del *Nagelfluh*, certamente prodotti per azione meccanica dovuta al movimento dell'acqua del mare. La sostanza delle ossa è spesso così fresca come quella degli scheletri di mammuth che rimasero per migliaia d'anni conservati entro la corrente alluvionale dell'epoca glaciale nella Siberia.

Pohlig H. — *Ausgrabungen auf Sizilien.* (Zeit. d. Deut. geol. Gesell., Bd. XLV, H. I). — Berlin.

In questa comunicazione l'autore riferisce intorno agli scavi eseguiti nella Grotta Pontale presso Carini in Sicilia nella quale egli trovò ancora una parte di resti fossili, la maggior parte essendo già raccolta nel Museo di Palermo.

Questa grotta trovasi a 30 chil. a ponente di Palermo presso la costa, a circa 20 metri sul livello del mare, scavata in un calcare mesozoico poco sollevato.

Essa ha un ampia apertura con quattro camere fra loro comunicanti per stretti fori: l'anteriore più vasta non ha stalattiti ma solo breccia ossifera. Questa risulta di ciottoli in gran parte della grossezza di una testa con ossa, cementati da ocra ferrugginosa ed argilla. Ivi sono numerosissimi i resti di elefanti, di cervi, di buoi, ecc. I resti di elefanti appartengono tutti alla specie piccola mediterranea *Elephas* (*antiquus*) *Melitae* Falc.: sono però di forma alquanto più grande (*C. maidriensis* L. Ad.).

In questa grotta si sono trovati i primi teschi interi di *Elephas antiquus* i quali dimostrano che l'*E. namadicus* Falc. dell'India è identico alla prima specie, come il relatore aveva già dimostrata la identità specifica dell'*E. hyrudricus* Falc. dell'India col nostro *E. meridionalis.*

Coll' *E. antiquus* e l' *Hippopotamus* mediterraneo-insulari si presentano

Digitized by Google

forme assai interessanti di resti di cervo spettanti a centinaia di individui appartenenti ad una razza piccola che il relatore ha chiamato *Cervus* (*elaphus*) *Siciliae*.

Le numerose armi di pietra e resti di urne della caverna di Carini furono certamente ivi sepolte nell'epoca preistorica e si sprofondarono poi nella breccia.

PONTE G. G. — *Al lago di Naftia.* (Bollettino del Naturalista, suppl. alla Rivista italiana di sc. nat., Anno XIII, N. 12). — Siena

L'autore dà alcune notizie intorno al lago di Naftia, a S.O di Palagonia in Sicilia. Quand'è nel suo massimo di ricchezza, questo lago misura 286 metri di circuito, 67 metri di diametro, 2 metri di profondità media. Le acque fangose ne sono continuamente smosse e spinte in aria da gas che si sprigionano da bocche in gran numero. La maggiore di queste spinge le bolle sino ad un metro d'altezza.

La temperatura nel centro delle bocche fu constatata dall'autore il 16 ottobre 1893 in 19°,4 e 25°,8 a fior d'acqua. Sull'acqua galleggia del petrolio.

L'autore dà anche l'analisi dei gas raccolti nelle bocche eruttive e disciolti nell'acqua.

PORTIS A. — *Contribuzione alla storia fisica del bacino di Roma, e studi sopra l'estensione da darsi al Pliocene superiore.* — Torino, 1893.

E' un grosso volume in-4° di circa 300 pagine, con tavole di sezioni, diviso in tre parti o memorie distinte, di cui diremo separatamente.

Nella parte prima l'autore illustra una sezione geologica del Colle Capitolino, motivata dai lavori per le fondazioni del monumento a Vittorio Emanuele in Roma, importante ed istruttiva sia per l'ampiezza del taglio, sia per la natura dei terreni messi allo scoperto. Essa presenta una altezza di oltre 27 metri, e mostra in basso un basamento di sabbie argillose tagliato a conca verso il corso attuale del Tevere, cui segue in ordine ascendente: 1° Un banco di tufo litoide ricco di leuciti, con colorazione variabile dal bruno al giallo, al rossiccio, passante a tufo grigiastro meno coerente, e poi a vere pozzolane nere, granulari, terminanti in alto con uno straterello di materiali vulcanici evidentemente trasportati dalle acque in movimento; 2° Una fila di strati di argilla, dapprima e per grande spessore, sabbiosa, quindi travertinosa e con concrezioni calcaree, coperta superiormente da detriti ed avanzi di costruzioni; questo secondo terreno occupa all'incirca la metà superiore del taglio. — Dall'esame assai dettagliato dei terreni componenti la sezione e degli organismi rinvenuti in essi, dalla discussione di fatti analoghi osservati in altre parti del bacino di Roma, non che in base ad osservazioni di altri geologi, l'autore fa un tentativo di ricostituzione della storia di quel bacino dall'epoca pliocenica in poi, che differisce in qualche particolare da quelle di altri autori. — Una tavola di sezioni schematiche è annessa a questa prima parte.

Digitized by Google

Nella parte seconda sono prese in esame altre sezioni visibili entro la città o nei dintorni immediati, quali quelle nei colli Aventino, Capitolino, Oppio, Viminale e Pincio, quelle dei Monti Parioli fuori Porta del Popolo, i tagli ferroviari della Magliana già studiati dal Ponzi, quelli di Tor di Quinto e di altre località sulla destra del Tevere, come i monti Mario, Gianicolo, Vaticano e della Farnesina, il Monte Sacro ed altre località già studiate dal Clerici, registrandone i risultati in un grande quadro comparativo ed in una tavola di sezioni annessa. — Dopo un minutissimo esame di tali sezioni, basandosi specialmente sulla presenza di fossili microscopici, l'autore conchiude che i terreni marini vi presentano una estensione considerevole e che, tanto dentro la città quanto a monte e a valle di essa, la costituzione geologica della riva sinistra rispecchia fedelmente quella della destra. Questa asserzione non fa eccezione alcuna pei terreni vulcanici, ai quali l'autore attribuisce una origine sottomarina, come alla maggior parte dei terreni di sedimento; anche i travertini, per l'autore, non sarebbero più tali che in apparenza, in sostanza calcari travertinoidi formatisi in mare. Perfino sotto il letto del Tevere ed a poca profondità (quella raggiunta nelle fondazioni del Ponte di Ripetta) si troverebbero i terreni marini con fossili macro-e-microscopici in abbondanza. — In una Appendice poi l'autore tratta di altri materiali esistenti a maggior distanza da Roma, quali i peperini laziali, i tufi e i travertini del Viterbese, altri tufi e altri travertini presso Acquapendente, riferendosi a quanto ne dicono gli autori, e non esita di dichiararli tutti di origine marina come i precedenti. — In conclusione, secondo l'autore, nulla più vi sarebbe di terrestre che gli ultimi depositi superficiali formati dai fiumi e le spiaggie marine in via di formazione nel periodo attuale.

Nella terza ed ultima parte l'autore si occupa delle conseguenze derivanti dalle idee sopra esposte, e tratta in genere della estensione da darsi al Pliocene superiore, poichè, ammettendo il sollevamento generale posteriore alle formazioni tufacee, esso viene implicitamente a ritenere queste ultime di età pliocenica, confermata anche dalla presenza di organismi marini commisti agli avanzi di grossi mammiferi e di vegetali che sarebbero stati trasportati in mare dalle correnti terrestri. Egli quindi sopprime tutto il diluviale per collocarlo nel Pliocene superiore marino, ed applicando questa sua teoria ai terreni di altre località italiane al piede delle Alpi, ne trae la conseguenza che anche nella vallata del Po i sedimenti sono in gran parte marini, e vanno collocati nel Pliocene, lasciando solo al Quaternario l'opera di erosione, escavazione ed assetto posteriore delle valli alpine col conseguente terrazzamento ed accumulo di materiali nel fondo delle valli stesse: uguale limitazione propone di fare per l'Italia centrale, considerando tutti i depositi riferiti al diluvium, al morenico, all'alluvium (in parte) come formatisi in mare e coetanei delle sabbie gialle subappennine, ossia come un facies speciale del Pliocene superiore. Fa poi una rassegna delle opinioni emesse da autori antichi e moderni su que-

Digitized by Google

stioni aventi attinenza più o meno diretta con la tesi da lui sostenuta, e ne deduce nuovi argomenti in favore di quest'ultima. — Come allegato, dà infine l'elenco delle ricerche microscopiche fatte per controllo delle sue opinioni durante la redazionedel testo, ed i cui risultati non trovansi quindi registrati nel testo insieme con gli altri.

Una Appendice al lungo lavoro tratta più specialmente della formazione detta del Tavolato, esponendo anzitutto le diverse opinioni emesse in proposito e discutendone a lungo l'origine. Egli, in base a molteplici osservazioni fatte in luogo e nei dintorni, ritiene tale formazione assai più estesa di quanto si crede, e la attribuisce ad un avanzo di una maggiore formazione peperinica sottomarina, formatasi contemporaneamente o posteriormente alla emissione della lava di Capo-di-Bove, costituita da lapilli e blocchi proiettati nell'aria da una bocca non conosciuta e sporgente alla superficie del mare: i materiali ricaduti nell'acqua vi si stratificarono in modo da formare un deposito intorno a quella colata, e come quella riposante sui tufi della Campagna; tale deposito sarebbe poi stato in gran parte asportato dall'erosione. Anche a questa Appendice è annessa una tavola di sezioni.

In complesso il lavoro segna una rivoluzione d'idee sulla geologia romana, e provocherà studi, osservazioni e critiche da quanti se ne occupano attualmente, e che in complesso hanno emesso idee affatto diverse.

PRELLER DU RICHE C. S. — *Note on the Tuscan Archipelago.* (Geol. Magazine, New series, Decade III, Vol. X, n. VI). — London.

E' un rapido cenno sulla costituzione geologica dell'Arcipelago toscano, dal quale l'autore stesso conclude che:

1° Le isole di quell'arcipelago sono, geologicamente e petrograficamente strettamente connesse tra loro e con le colline della Maremma da una parte, e con la Corsica, la Sardegna, e le Alpi liguri dall'altra;

2° Esse sono probabilmente parte d'un primitivo continente tirreno.

3° Nell'insieme, e salve alcune insignificanti eccezioni, esse rappresentano ogni formazione dal presiluriano in poi.

PRELLER DU RICHE C. S. — *On the origin of the Engadine Lakes.* (Geol. Magazine, New Series, Dec. III, Vol. X, n. X). — London.

Secondo l'autore, i quattro laghi dell'Engadina superiore che, a primo aspetto, paiono costituire un tipico esempio di origine per erosione glaciale, mostrano invece ad un più attento esame una genesi affatto differente. Il che egli si propone di provare in questa breve nota.

Nota anzitutto che l'Inn al disopra del lago Sils è un corso d'acqua affatto insignificante che si origina appena un miglio più in alto dal piccolo lago di Lunghino. La regione detta Maloja è evidentemente una pianura alluvionale,

Digitized by Google

residuo d'un primitivo letto di fiume di considerevole estensione. In realtà non esiste attualmente nessun fiume speciale che alimenti i quattro laghi; il vero Inn attuale comincia solo a valle di questi a Samaden, dopo la confluenza col Bernina. Le sorgenti dell'antico Inn, che era potente abbastanza per erodere e formare la valle d'Engadina, si mostrano solo a mezzodì della Maloja. E, dice l'autore, infatti il Maira, l'Ordlegna e l'Albigna, i tre principali fiumi della valle Bregaglia, separata da quella dell'Engadina, dalla Maloja, si rivolgono nel loro corso iniziale verso Nord, per poi piegare a Sud: in origine essi erano i principali tributari, se non le vere sorgenti, dell'Inn, e la loro confluenza era alla Maloja. Venuto a mancare all'Inn questo alimento per la mutata direzione dei fiumi, la valle superiore dell'Engadina rimase priva dei suoi principali agenti d'erosione, e formaronsi gradatamente i quattro laghi.

Ragazzoni G. — *Catalogo della raccolta che accompagna il profilo geognostico delle Alpi nella Lombardia orientale.* — Brescia, 1893.

È la lista dei 524 esemplari che accompagnano il profilo geognostico della Lombardia dal Monte Braulio a Casalmaggiore, illustrato dall'autore in una memoria pubblicata nel 1875 e ristampata nel 1881 con l'aggiunta del profilo stesso alla scala del 1/50 000.

Ricciardi L. — *La recente eruzione dello Stromboli in relazione alla frattura Capo Passero-Vulture e sull'influenza luni-solare nelle eruzioni.* — Reggio Calabria, 1893.

Il prof. Ricciardi prende argomento dalla eruzione dello Stromboli dell'11 agosto 1893 in coincidenza con i terremoti dell'Etna e del Gargano, per riaffermare l'idea altra volta espressa da lui intorno alla probabile esistenza di una frattura che partirebbe dal centro vulcanico sottomarino africano, sulla quale si allineano i crateri dei vulcani spenti di Capo Passero, le formazioni basaltiche di Val di Noto, l'Etna, lo Stromboli e il Vulture. I prof. Riccò e Mercalli hanno in recenti scritti accennato alla esistenza di fatti che concorrono in questo concetto.

Lo stesso autore poi spiega come dovesse intendersi la sua affermazione che pure le roccie sedimentari concorrono a modificare la composizione delle roccie vulcaniche acide in quelle basiche: ed in ultimo osserva che l'influenza luni-solare nelle eruzioni vulcaniche, già da lui affermata, ha negli ultimi tempi trovato nuovi sostenitori.

L'intera nota è intesa a rispondere al giudizio di una Commissione che nel 1891 esaminò i lavori del prof. Ricciardi per un concorso a premi ministeriali.

(*Continua*).

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 settembre 1894)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXIV, dal 1870 al 1893.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegno).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Segue

Digitized by Google

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 244	(Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N. 262	(Monte Etna) . .	L. 5 00
» 248	(Trapani) . . .	» 3 00	» 265	(Mazzara del Vallo)	» 3 00
» 249	(Palermo) . . .	» 4 00	» 266	(Sciacca) . . .	» 4 00
» 250	(Bagheria). . .	» 3 00	» 267	(Canicattì) . . .	» 5 00
» 251	(Cefalù). . . .	» 3 00	» 268	(Caltanissetta) .	» 5 00
» 252	(Naso)	» 4 00	» 269	(Paternò) . . .	» 5 00
» 253	(Castroreale) . .	» 4 00	» 270	(Catania) . . .	» 3 00
» 254	(Messina) . . .	» 4 00	» 271	(Girgenti) . . .	» 3 00
» 256	(Isole Egadi) . .	» 3 00	» 272	(Terranova) . .	» 4 00
» 257	(Castelvetrano) .	» 4 00	» 273	(Caltagirone) . .	» 5 00
» 258	(Corleone) . . .	» 5 00	» 274	(Siracusa) . . .	» 4 00
» 259	(Termini Imerese).	» 5 00	» 275	(Scoglitti) . . .	» 3 00
» 260	(Nicosia) . . .	» 5 00	» 276	(Modica) . . .	» 3 00
» 261	(Bronte). . . .	» 5 00	» 277	(Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142	(Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N. 149	(Cerveteri) . .	L. 4 00
» 143	(Bracciano). .	» 5 00	» 150	(Roma) . . .	» 5 00
» 144	(Palombara) .	» 5 00	» 158	(Cori)	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N. 236	(Cosenza) . . .	L. 4	Foglio N. 241	(Nicastro)	L. 4
» 237	(S. Giovanni in F.)	» 5	» 242	(Catanzaro) . . .	» 4
» 238	(Cotrone) . . .	» 3	» 243	(Isola Capo Rizzuto)	» 3

Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886 . . . . . L. 5 —

Carta geologica dell'Isola d'Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . » 10 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni

B. Corti. — **Sulla fauna giurese e cretacea di Campora presso Como** (Rendiconti R. Istituto Lombardo, S. II, Vol. XXVII, fasc. 8). — Milano, 1894; pag. 15 in-8°.

T. Taramelli. — **La valle del Po nell' epoca quaternaria.** — Genova, 1894; pag. 44 in-8° con una tavola.

A. Verri e E. Artini. — **Le formazioni con ofioliti nell'Umbria e nella Valdichiana** (Giornale di min., crist. e petr., Vol. IV, fasc. 4°). — Milano, 1894; pag. 16 in-8°.

I. Chelussi. — **Studio petrografico di alcune arenarie della provincia di Aquila** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 6 in-8°.

Idem. — **Appunti petrografici sopra alcune roccie della provincia di Parma** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 3 in-8°.

L. Colomba. — **Sulla glaucofane della Beaume nell' alta valle della Dora Riparia** (Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. XXIX, disp. 9ª). — Torino, 1894; pag. 20 in 4° con una tavola.

E. Clerici. — **Sulle spugne fossili del suolo di Roma** (Boll. della Soc. geol. ital., Vol. XIII, fasc. 1°). — Roma, 1894; pag. 9 in-8°.

H. Johnston-Lavis. — **Sulla inclusione di quarzo nelle lave di Stromboli** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 10 in-8° con una tavola.

R. Meli. — **Sopra la natura geologica dei terreni rinvenuti nella fondazione del sifone dell' Amaseno nelle Paludi Pontine** (Ibidem). — Roma 1894; pag. 14 in-8°.

C. De-Stefani. — **Gli schisti paleozoici dell' Isola d' Elba** (Ibidem). — Roma, 1894; pag. 5 in-8°.

Idem. — **Il così detto porfido quarzifero dell' Isola dell' Elba** (Processi verbali Soc. toscana di Scienze naturali, Vol. IX). — Pisa, 1894; pag. 6 in-4°.

G. A. De Amicis. — **La fauna a foraminiferi del pliocene inferiore di Bonfornello presso Termini-Imerese; nota preventiva** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 3 in-4°.

A. Fucini. — **Notizie paleontologiche sulla Oolite di Sardegna** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 3 in-4°.

F. Ricci — **Studio microscopico di un'anfibolite del Riobasco nel Savonese** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 4 in-4°.

D. Pantanelli. — **Sopra una recente pubblicazione del Prof. F. Sacco sull' Appennino dell'Emilia.** — Modena, 1894; pag. 12 in-8°.

G. Spezia. — **La silice nei tripoli di Sicilia.** — Torino, 1894; pag. 24 in-8°.

R. V. Matteucci. — **Le rocce porfiriche dell' Isola d' Elba: porfido granitico.** — Pisa, 1894; pag. 46 in-4° con una tavola.

G. Roveretto. — **Diabasi e serpentine terziarie nella Liguria occidentale** (Atti della Società Ligustica di scienze naturali e geografiche, Vol. V, n. 2). — Genova, 1894; pag. 12 in-8° con una tavola.

M. Baratta. — **Sui centri sismici della Capitanata** (Rivista geografica italiana, Anno I°, fasc. VI). — Roma, 1894; pag. 3 in-4°.

(*Segue*)

Digitized by Google

(Seguito: V. pagina precedente)

E. Clerici. — **Ancora sulla origine e sulla età dei tufi vulcanici a Nord di Roma** (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. III, fasc. 12, 1° sem.). — Roma, 1894; pag. 6 in-8°.

S. Bertolio. — **Note sur quelques roches des Collines Euganéennes.** — Paris, 1894; pag. 32 in-8° con una tavola.

G. Trabucco. — **Sulla posizione del calcare di Mosciano e degli altri terreni eocenici del bacino di Firenze. Nota preliminare.** — Firenze, 1894; pag. 4 in-4°.

A. Tommasi. — **La fauna del calcare conchigliare (Muschelkalk) di Lombardia.** — Pavia, 1894; pag. 163 in 8° con due tavole.

M. Baratta. — **Intorno ai fenomeni sismici avvenuti nella penisola garganica durante il 1893.** — Roma, 1894; pag. 48 in-4° con due tavole.

Idem. — **Il terremoto garganico del 1627.** — Roma, 1894; pag. 20 in-8°.

Idem. — **Sul terremoto di Rimini del 14 aprile 1672.** — Roma, 1894; pag. 8 in-8°.

G. De Lorenzo. — **Le montagne mesozoiche di Lagonegro** (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat. di Napoli). — Napoli, 1894; pag. 124 in-4° con due tavole.

A. Fucini. — **Nuovi fossili della oolite inferiore del Capo San Vigilio sul lago di Garda** (Boll. della Soc. malacologica ital., vol. XVIII). — Pisa, 1894; pag. 20 in-8° con una tavola.

R. V. Matteucci. — **Bibliografia scientifica delle provincie di Ancona, Pesaro-Urbino e limitrofe: Geologia e scienze affini.** — Napoli, 1894; pag. 52 in-8°.

G. Platania. — **Su la Xiphonite, nuovo amfibolo dell'Etna.** — Acireale, 1894; pag. 8 in-8°.

S. Traverso. — **Il porfido di Monte Cinto in Corsica.** — Genova, 1894; pag. 12 in-8° con una tavola.

F. Sacco. — **Trionici di Monte Bolca** (Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XXIX, disp. 12). — Torino, 1894; pag. 9 in 8° con una tavola

Idem. — **Lo sviluppo glaciale nell'Appennino settentrionale** (Bollettino del Club alpino italiano, vol. XXVII). — Torino, 1894; pag. 20 in-8° con una carta.

A. Issel e S. Traverso. — **Nota sul litorale fra Vado e Spotorno.** — Genova, 1894; pag. 18 in-8°.

A. Cozzaglio. — **Note esplicative sopra alcuni rilievi geologici in Valcamonica** (Giornale di min., crist. e petrog., Vol. V, fasc. 1-2). — Milano, 1894; pag. 22 in-8° con una tavola.

R. Monti. — **Studi petrografici sopra alcune rocce della Valle Camonica** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 28 in 8° con tre tavole.

G. Salomon. — **Sul metamorfismo di contatto subito dalle arenarie permiane della Val Daone** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 50 in-8°.

G. Capellini. — **Rinoceronti fossili del Museo di Bologna.** — Bologna, 1894; pag. 16 in-4° con due tavole.

C. F. Parona. — **Appunti per lo studio del Lias lombardo** (Rendiconti R. Istituto Lombardo, S. II, Vol. XXVII, fasc. XVI). — Milano, 1894; pag. 4 in-8°.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Digitized by Google

Gs - ES - I

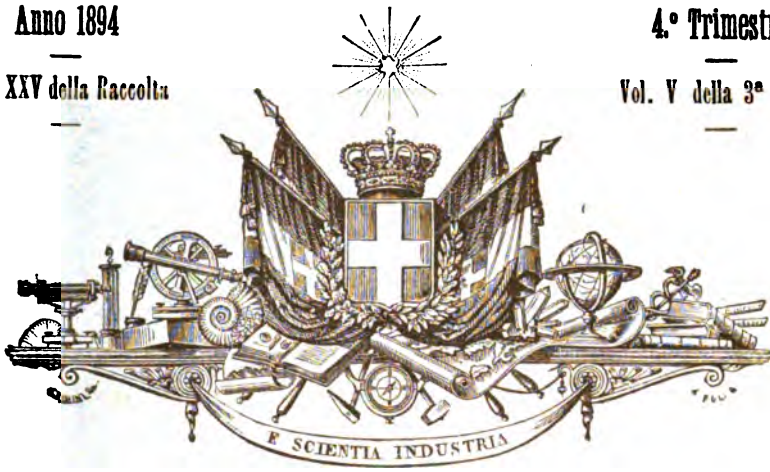
MUS. COMP. ZOO.
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

Anno 1894

Vol. XXV della Raccolta

4.° Trimestre

Vol. V della 3ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1894

N. 4.

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
1894

Digitized by Google

Digitized by Google

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
MAY - 4 1960
HARVARD
UNIVERSITY

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D'ITALIA.

Serie III. Vol. V. Anno 1894. Fascicolo 4°.

SOMMARIO.

Note originali. — I. A. STELLA, Relazione sul rilevamento eseguito nell'anno 1893 nelle Alpi Occidentali (valli dell'Orco e della Soana). — II. L. BALDACCI e C. VIOLA, Sulla estensione del Trias in Basilicata e sulla tettonica generale dell'Appennino meridionale. — III. C. VIOLA, Le roccie eruttive della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia. — IV. S. BERTOLIO, Studio micrografico di alcune roccie dell'Isola di S. Pietro (Sardegna).
Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1893 (*Continuazione e fine, vedi n. 3*).
Elenco del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico.
Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.
Tavole ed incisioni. — Tav. III: Carta tettonica di parte delle valli dell'Orco e della Soana (Alpi Graje), a pag. 362. — Tav. IV: La Punta delle Pietre Nere, presso il lago di Lesina (provincia di Foggia), a pag. 406. — Incisioni relative alla nota sull'Isola di S. Pietro, a pag. 411 e 418.
Atti Ufficiali. — RR. Decreti 20 dicembre 1894, relativi al personale del Comitato geologico.

NOTE ORIGINALI

I.

A. STELLA. — *Relazione sul rilevamento eseguito nell'anno 1893 nelle Alpi Occidentali (valli dell'Orco e della Soana).*

(con una tavola)

Sommario: 1. Area rilevata; formazioni compresevi. — 2. Arcaico inferiore; sua estensione. — 3. Roccie; varietà di gneiss centrale; gneiss-micascisti intercalati. — 4. Diagnosi di queste ultime roccie e intercalazioni subordinate. — 5. Loro diffusione e assetto. — 6. Scorza dell'elissoide di gneiss centrale. — 7. Conferma del concetto geologico del Gastaldi, modificato nella interpretazione litologica. — 8. Arcaico superiore; tre gruppi di roccie; tre sottozone locali. — 9. Fascia delle pietre verdi. — 10. Fascia dei calcescisti. — 11. Regione dei gneiss minuti. — 12. Gruppo dei calcescisti in essa. — 13. Gruppo delle pietre verdi nella medesima. — 14. Gneiss minuti e micascisti; generalità. — 15. Diagnosi petrografica dei gneiss minuti e quadro dei diversi tipi. — 16. Diagnosi e quadro dei micascisti. — 17. Diffusione dei micascisti a gastaldite; roccie amfibolitiche a gastaldite. — 18. Legame litologico fra le roccie scistoso-micacee e le amfiboliti; conseguente interpretazione della zona delle pietre verdi. — 19. Tettonica. — 20. Quaternario; sue divisioni. — 21. Diluvium antico. — 22. Alluvioni terrazzate. — 23. Morenico. — 24. Alluvioni delle valli. — 25. Coni di deiezione. — 26. Detriti. — 27. Osservazioni orografico-geologiche. — 28. Materiali utili.

1. L'area da me rilevata nella campagna estiva del 1893 nelle Alpi Occidentali, si sviluppa nei quadranti S.O e N.O (Cuorgnè e Champorcher) del foglio 42 della Carta del R. Istituto geografico militare alla scala di 1 per 100000, e nei quadranti N.E e S.E (Gran Paradiso e Chia-

Digitized by Google

lamberto) del foglio 41: essa comprende la parte centrale della valle dell'Orco e quasi tutta la Val Soana, col ramo destro di Val Forzo, e le minori valli della Viana e della Galenca (vedasi la Tav. III).

Le formazioni sviluppate in quest'area sono:

1. Arcaico inferiore (zona del gneiss centrale);
2. Id superiore (zona delle pietre verdi di Gastaldi);
3. Quaternario;

dove si noti fin d'ora che, delle due zone dell'Arcaico, quella che prevale qui è la seconda, occupando essa i $^3/_4$ di tutta l'area rilevata.

Quanto agli studii e rilevamenti precedenti in queste valli, rimando alla relazione del collega ing. Novarese [1], col quale nella campagna del 1893 si procedette di conserva, in modo che ai suoi rilevamenti si raccordassero i miei.

Arcaico inferiore.

2. La parte occupata dalla *zona del gneiss centrale* è un settore del così detto « elissoide del Gran Paradiso » e precisamente della sua parte N.E. La linea perimetrale di questo settore, che segna il contatto colla *zona arcaica superiore* si svolge secondo un ampio arco, la cui corda di 13 km. corre da S.S.O a N.N.E dal contrafforte Cima Fer-Andorina, al contrafforte Punta Vallone-Cima Rosta, con leggiera convessità a S.E.

In esso settore penetra tutta la Valle Forzo dalla sua confluenza in Valle Soana alle sue origini. Oltre alle diramazioni di questo gran vallone, che ne sbrecciano le imponenti masse in ogni senso, fino agli alti crinali, che ne coronano il bacino di ricevimento, in parte alimentato da una propaggine di ghiacciaio, sono favorevoli allo studio di questo settore di gneiss centrale, la profonda valle longitudinale che dal Colle Crest sbocca ad Arcando sulla destra di Valle Forzo, seguendone pressochè la linea di contatto perimetrale; e inoltre i ripidi valloncelli, che normalmente all'anzidetta direzione scendono sulla destra di Valle Soana a monte della confluenza del Forzo.

3. Le roccie che prendono parte alla costituzione di questo settore dell'elissoide del Gran Paradiso, si presentano più varie di quello che

---

[1] V. Bollettino del R. Com. geol., anno 1894, n. 3.

Digitized by Google

si fosse finora abituati a trovare nella zona del gneiss centrale. Giacchè oltre alle note *varietà tipiche* della zona (gneiss *granitoïde* e *porfiroide* passanti a tipi *massicci*, gneiss *ghiandolare*, gneiss *lenticolare*, più o meno scistoso, gneiss *occhiadino* piatto, gneiss *tabulare* fettucciato a struttura più o meno *lineare*), si presentano qui intercalazioni importanti di *gneiss minuti* e *micascisti* che hanno analogia con quelli della zona arcaica superiore (zona delle pietre verdi), e ai quali rivolsi la mia attenzione, separandoli sulla Carta e studiandone poi il materiale raccolto. Del quale studio espongo brevemente i risultati finora ottenuti.

4. *Gruppo dei gneiss-micascisti.* — È importante anzitutto notare che queste roccie, che formano il *gruppo dei gneiss-micascisti* della « zona del gneiss centrale » nel loro complesso diversificano abbastanza marcatamente dal complesso delle analoghe roccie della zona superiore (zona delle pietri verdi), e nell'abito generale e nella composizione mineralogica. Ciò si verifica sia per gli elementi *a*) *micacei*, sia per gli elementi *b*) *felspatici*, sia per gli elementi *c*) *concomitanti*.

a) Elementi micacei: delle due miche qui prevale nel complesso la *biotite*, che manca o è scarsissima nella zona superiore.

b) Elementi felspatici: i *felspati* qui si mostrano raramente geminati, e non mai polisinteticamente, come avviene invece assai spesso nei gneiss della zona superiore; soltanto qua e là appare la struttura microclinica.

c) Elementi concomitanti: mancano qui del tutto *attinoto*, *glaucofane*, *onfacite*, *grafite* così importanti nella zona superiore; anche la *sismondina* vi è rarissima; *epidoto*, *granato*, *tormalina* sono pure meno importanti che nella zona superiore.

Ecco ora quali sarebbero i tipi di *gneiss* e di *micascisti* che avrei distinto dall'esame macroscopico e microscopico del materiale raccolto:

Gneiss . . . { 1. gneiss grigi scistosi;
2. gneiss chiari e chiazzati, scistosi;
3. gneiss bianchi leptinitici.

1. Gneiss molto felspatici a due miche (*biotite* bruna o verde, con *muscovite*), talora *cloritici*. A. M. quasi sempre *granatiferi*, e per lo più anche *epidotici* [Titanite, Rutilo, Apatite, Zircone, Pirite accessorii; solo l'ultima visibile ad occhio nudo].

In complesso a grana fina, struttura scistosa finamente sublenti-

Digitized by Google

colare; sempre tabulari, talora tegolari quasi filladici; superficie brillante in grigio scuro, talora tendente al verde cupo o verdiccio.

2. Gneiss a sola *muscovite*, talora con *clorite*, in un caso solo accompagnata da *sismondina* [accessorii soltanto *apatite* e pigmenti ferruginosi].

Struttura scistoso-scagliosa, più o meno tabulare; grana meno fina dei precedenti; colorazione d'assieme chiara o carnicina della massa coperta o chiazzata dall'elemento micaceo argenteo giallastro, o in parte anche verde brillante.

3. Gneiss poco micacei, essenzialmente a *muscovite*, talora leggermente biotitico-cloritici, spesso irregolarmente *tormaliniferi* o *granatiferi*, A. M. talora anche *epidotici* [accessori: Rutilo, Zircone, Apatite, granelli metallici].

Per l'abito loro simili alle « granuliti bianche » del Mittelgebirge sassone in generale tabulari saccaroidi; più scistosi se la spruzzatura micacea è più abbondante. Grana finissima; colore d'assieme bianco, qua e là chiazzato in nero dai gruppi di aciculi della *tormalina*; o in roseo dai granellini del *granato*.

Micascisti . . . { 1. micascisti grigi;
2. micascisti chiari.

1. Micascisti, in parte felspatici, a due miche. A. M. *granatiferi*, e spesso anche *epidotici* [accessorii: Zircone, Rutilo, granelli metallici].

Scistoso-scagliosi, tabulari; a grana fina; nell'assieme grigio-lucenti talora zonati, per alternanza di straterelli scuri molto micacei con altri chiari, quarzitici, poco o nulla micacei.

2. Micascisti a mica bianca o bianco-verdiccia, talora leggermente biotitico-cloritici, spesso visibilmente *granatiferi* [Rutilo, Zircone, Apatite, grani metallici accessorii].

Struttura scistoso-scagliosa, imperfettamente tabulare, talora quasi nodulosi; per lo più splendenti in bianco argenteo tendente al verdiccio; talora quasi quarzitici.

Intercalazioni subordinate. — Nella massa dei « gneiss-micascisti » si trovano qua e là piccole lenti affatto rare e subordinate di roccie simili alle così dette *pietre verdi* della zona superiore. Queste sarebbero:

1. *Amfibolite* massiccia, a grana media, nell'insieme verde scura, che si rivela A. M. come una « amfibolite epidotico-biotitica a fondo felspatico. »

Digitized by Google

Essa forma nuclei di pochi decimetri, che crescono fino a lenti di poche diecine di metri, nella massa di gneiss-micascisti di Valle Arcando.

2. *Scisto grigio* lucente, di aspetto simile a un talcoscisto, che A. M. si rivela come « scisto a zoisite », dove l'elemento talcoide non sarebbe altro che un intreccio di pellicole muscovitiche, con un cloritoide incoloro; vi è molto rutilo accessorio.

Questo scisto s'incontra in piccola lente di pochi metri nelle balze di gneiss-micascisti sopra la comba di Forzo.

3. Ammasso compatto verde cupo di *clorite* terrosa.

Se ne trovano piccole lenti nei gneiss verdicci del colle del Lac Gelà (Colle Lazin della carta).

5. Quanto alla diffusione dei « gneiss-micascisti » sopra descritti, si deve notare che sono più importanti geologicamente i *gneiss* che i *micascisti*; e di essi i *gneiss grigi* e i *micascisti grigi* più importanti di tutti gli altri.

Le masse dei *gneiss-micascisti* sono intercalate nella massa generale del multiforme « gneiss centrale » in modo, che esse non vengono a contatto indifferentemente con qualsivoglia dei tipi di gneiss centrale, ma, soltanto coi tipi di esso più scistosi e più abbondantemente micacei; e sempre con evidente concordanza al contatto. Avviene anzi fra certi tipi più scistosi di gneiss centrale, e certi tipi più lenticolari di gneiss minuti tale transizione, che si resta perplessi sul dove convenga segnare il limite fra gli uni e gli altri.

6. Questa transizione si osserva anche fra le masse di gneiss centrale e quella stretta zona periferica di essa massa, che noi separiamo anche cartograficamente come *scorza* dell'elissoide di gneiss centrale

Questa « scorza » nella tratta da me rilevata si individua con una potenza media di poche diecine di metri, comprendendo un fascio di banchi, dove alternano tipi di *gneiss centrale più scistoso* (occhiadini piatti, tabulari fettucciati) con *veri micascisti*, *in parte felspatici*. Questo fascio di banchi è ricoperto da roccie che appartengono già alla zona superiore, e che qui (come si vedrà più innanzi) contengono in prevalenza *roccie verdi* (amfiboliti, ovarditi, eufotidi, serpentine), fra cui s'interpongono però *micascisti* e *calcescisti con calcari cristallini*. Alla sua base poi è sopportato dai banchi del *gneiss centrale tipico* (più o meno granitoide, o ghiandolare, o lenticolare) a cui per lo più si passa per transizione.

Digitized by Google

7. L'importanza della anzidetta « scorza » del gneiss centrale è evidente, quando si noti, che i *micascisti* in essa intercalati si ripetono sempre più frequenti verso l'alto, dove vanno a prevalere nella massa della zona superiore; mentre d'altra parte si ritrovano ancora in basso, intercalati, come si vide, nella massa del gneiss centrale. Si ha quindi un vero passaggio per *inserzioni* dalla « zona del gneiss centrale » alla « zona dei gneiss minuti »; il che conferma pienamente il concetto del Gastaldi riguardo al gneiss centrale, come *zona profonda* dell'Arcaico della regione.

Invece non si confermerebbe l'idea della unità, anche litologica, di questo così detto elissoide di gneiss centrale.

Giacchè le masse dei *gneiss-micascisti* sono molto rilevanti, occupando $^1/_3$ circa dell'area totale da me rilevata; e sono pure importanti le masse dei *gneiss di transizione* da questi gneiss-micascisti ai *gneiss tipici* della massa di gneiss centrale. D'altra parte vi sono in questa delle parti dove i tipi *granito-porfiroidi* più o meno perfettamente massicci, acquistano importanza; e si vede dall'esame petrografico di campioni a ciò scelti, che parecchi dei *tipi tegolari* del gneiss centrale non sono altro che modificazioni secondarie di tipi massicci, da cui derivano per alterazione e laminazione.

Da una rivista fatta a tutto il materiale raccolto dall'elissoide del Gran Paradiso, ormai quasi completamente rilevato, risulta che i diversi gruppi litologici ora enumerati si ritrovano, con vario sviluppo relativo, nelle diverse parti dell'elissoide medesimo.

Nella continua e rapida successione di tutti questi tipi sul terreno, non è possibile delimitare cartograficamente altro che gli schietti tipi di *gneiss-micascisti* e le più importanti masse dei tipi più schiettamente *massicci*.

Se mi sarà dato di proseguire lo studio di questo materiale, come merita, si potrà venire a conclusioni più precise, mostrando colla diagnosi petrografica, come si confermi e si precisi il concetto: che in questo splendido « elissoide del Gran Paradiso » si ha una serie complessa, formata dall'alternanza di *roccie granitoidiche* più o meno massiccie, rese in parte scistose per laminazione meccanica; di *gneiss minuti* e *micascisti* analoghi, ma non uguali, a quelli della zona delle pietre verdi; e finalmente di *roccie gneissiche* di transizione da questi a quelle.

Onde la costituzione dell'Arcaico inferiore, risulterebbe geneticamente analoga a quella dell'Arcaico superiore; dove si vedrà (v. paragr. 19) che alternano termini di tipi *anogeno*, di tipo *catogeno* e di

Digitized by Google

tipo *misto*. Colà la serie è meglio differenziata, per la marcata differenza fra i termini estremi (roccie massiccie delle pietre verdi e tipi semplici di gneiss minuti, micascisti e calcescisti); qua invece la somiglianza litologica di tutti i tipi, imprime alla serie quel carattere di apparente uniformità, che ne maschera la effettiva varietà. [1]

Arcaico superiore.

8. Esteriormente alla linea perimetrale del settore di gneiss centrale, indicata in principio, si sviluppa molto complessa questa zona superiore (zona delle pietre verdi di Gastaldi) occupando, come dissi, i tre quarti dell'area da me rilevata.

Anche in questa si hanno rappresentati i tre gruppi di roccie che sogliono comporre questa multiforme zona, e cioè:

a) gruppo dei *gneiss minuti e micascisti;*

b) gruppo dei *calcescisti;*

c) gruppo delle *pietre verdi.*

La relazione del collega ing. Novarese dà un cenno sulla distribuzione di queste roccie, attorno all'elissoide di gneiss centrale, dalle valli di Lanzo alla Val d'Aosta, attraverso a Val d'Orco e Val Soana.

Nell'area da me rilevata si ha questo di notevole, che ciascun gruppo tende a localizzarsi molto nettamente per zone prossimamente concentriche alla linea perimetrale del gneiss centrale. Immediatamente a contatto con questo si ha una fascia larga da $\frac{1}{4}$ a 1 km.

---

[1] Questa interpretazione della nostra serie arcaica rappresenterebbe il progresso apportato, in una serie di anni di rilevamento dettagliato e di studio petrografico, alle idee del Gastaldi; di cui però rimane intatta la divisione della serie, in Arcaico inferiore (zona del gneiss centrale) e Arcaico superiore (zona delle pietre verdi), divisione confermata ai miei colleghi ed a me da tutti i fatti osservati nel rilevamento.

Invece l'inglese Dott. J. W. Gregory in una nota testè pervenutaci *(On the Waldensian gneisses and their place in the Cottian sequence.* Quart. Journ. of the Geol. Soc., n. 198, May 1894) verrebbe a conclusioni affatto diverse; secondo cui le masse di gneiss centrale dell'elissoide del Gran Paradiso, e del così detto elissoide Dora-Val Maira, sarebbero « masse eruttive terziarie, intruse nella zona delle pietre verdi, propabilmente paleozoica ». Ma duole di dover dire, che la conclusione si fonda su un cumulo di osservazioni erronee, o erroneamente interpretate e rappresentate.

Digitized by Google

costituita in gran parte da roccie del gruppo *c*): ad essa si giustappone un'altra zona larga da 2 a 2 $^1/_2$ km., costituita quasi esclusivamente di roccie del gruppo *b*); esteriormente a questa finalmente dominano le roccie del gruppo *a*).

Si hanno così tre sottozone locali, e cioè:

I. Fascia delle pietre verdi; a contatto col gneiss centrale.

II. Fascia dei calcescisti.

III. Regione dei gneiss minuti e micascisti.

La linea principale di valle che attraversa, leggermente sinuosa, l'area rilevata dalle origini del Forzo, per la media e bassa Val Soana, o di qui per il basso Orco fino a Cuorgnè, sbreccia successivamente le tre sotto zone qui enumerate; offrendo, colle numerosi valli influenti, favorevoli accessi alle masse, che le costituiscono.

9. I. Sottozona. — *Fascia di contatto col gneiss centrale.* — Sulla lunghezza di 13 km. circa da me rilevata, questa fascia ha dunque la larghezza di $^1/_4$ a 1 km., che è all'incirca anche la sua potenza, essendone i banchi molto fortemente raddrizzati.

Entrano essenzialmente a comporla, come ora ho detto, in prevalenza roccie del gruppo delle *pietre verdi*, sviluppantisi in numerose e non grandi lenti che si giustappongono fittamente le une alle altre, lasciando però posto a intercalazioni di roccie del gruppo dei *micascisti e calcescisti*.

Ecco l'enumerazione delle forme litologiche osservate in questa fascia:

1. *Serpentina* per lo più scistosa, talora pieghettata, spesso con nuclei di diversi *carbonati*.

2. *Eufotide* per lo più fortemente alterata e laminata.

3. *Amfiboliti* più o meno scistose in varietà *eufotidiche*, *zonate*, *eclogitiche* (anche con *glaucofane*).

4. *Ovarditi*, *amfiboliti ovarditiche*, ed altri *scisti verdi*.

5. *Micascisti* talora strettamente legati alle *amfiboliti*, per l'intercalarsi di fitti nuclei *amfibolitici*, e talora *cloritici*, in essi.

6. *Calcescisti con calcari cristallini;* con notevole legame dei *calcescisti* colle roccie *ovarditiche* mediante tipi di transizione fra quelli e queste.

Per quanto ho detto, le roccie degli ultimi due gruppi, 5 e 6, sono piuttosto subordinate rispetto al complesso delle altre, nelle quali il gruppo 3 delle *amfiboliti* è qui il più diffuso.

Digitized by Google

Per la *diagnosi petrografica* delle roccie del gruppo delle *pietre verdi* che si ripetono cogli stessi tipi in tutta la gran zona arcaica superiore (detta appunto « zona delle pietre verdi » dal Gastaldi) io rimando ai risultati dello studio del collega ing. Novarese, che di esse si è occupato in modo speciale; mentre io mi sono occupato specialmente dello studio dei *gneiss* e *micascisti*.

10. II. Sottozona. — *Fascia dei calcescisti.* — Più larga della precedente, raggiungendo in media oltre 2 km. di spessore, questa zona fu da me rilevata soltanto per lunghezza di 5 km. circa fra il contrafforte di Cernisio a Nord e il crinale di Rosta-Arbella a Sud.

Essa è incisa normalmente alla sua prevalente direzione dall'ultima tratta del Forzo, e dalla Soana a valle di questo influente; mentre più a monte la Soana la taglia quasi esattamente nel senso della direzione.

Nell'assieme la composizione di questa zona è molto uniforme, constando quasi unicamente di *calcescisti* tipici con lenti e nuclei e banchi abbastanza frequenti di *calcari micacei*. Rispetto al valore litologico di queste denominazioni, rimando alla Relazione citata del collega ing. Novarese.

Intercalazioni, sempre di pochi metri di spessore, di altre roccie si hanno specialmente:

a) lungo il contatto colla zona I precedente; e sono: *amfiboliti, eufotidi laminate, amfiboliti ovarditiche*; e molto subordinatamente *micascisti*;

b) presso il contatto colla zona III di cui dirò poi, e sono: *amfiboliti ovarditiche*, e inoltre *gneiss minuti* e *micascisti*. Questo contatto avviene anzi molto evidentemente per *inserzioni reciproche*, essendovi poi anche già nel dominio della zona III delle lenti allungate di *calcescisti* inserite nella massa dei gneiss minuti.

Va aggiunto inoltre, che, in corrispondenza delle lenti di *roccie ovarditiche* si sviluppano nella massa dei calcescisti certi *calcescisti verdi*, che paiono essere tipi di transizione ad esse.

11. III. Sottozona. — *Regione dei gneiss minuti e micascisti.* — Questa sottozona, come ho detto, si sviluppa su tutto il restante della « zona arcaica superiore » occupando i $^2/_3$ circa di tutta l'area rilevata.

È attraversata dalla Soana a valle di Ingria, e dall'Orco oltre che dalle altre valli minori della Piova, della Galenca e della Viana.

Digitized by Google

Le roccie che entrano a far parte di questa sottozona dal punto di vista puramente petrografico sarebbero:

1. Gneiss minuti diversi .	gruppo dei *gneiss e micascisti*
2. Micascisti diversi. . .	
3. Quarziti	
4. Filladi.	
5. Calcescisti	gruppo dei *calcescisti*
6. Calcari cristallini . .	
7. Roccie amfiboliche . .	gruppo delle *pietre verdi*
8. Serpentinoscisti . . .	
9. Altri scisti verdi. . .	

Tutti e tre i gruppi di roccie della zona arcaica superiore vi sono dunque rappresentati, ma si è già detto che sono prevalenti di molto le roccie del gruppo dei gneiss e micascisti, rispetto a cui le altre sono affatto subordinate.

12. Gruppo dei calcescisti. — In questo gruppo i *calcari cristallini* sono molto prevalenti rispetto ai *calcescisti,* da cui nella Carta furono separati.

Sono lenti di qualche centinaio di metri, con uno spessore di qualche diecina di metri (che però decresce talora fino a qualche metro) di *calcari cristallini* sia *bianchi marmorei*, che *grigi micacei*, e passanti a veri calcescisti. Rare sono le intercalazioni isolate di *calcescisti* tipici; frequenti i nuclei di calcari ricchi in minerali accessorii, ossia di *calcefiri.*

13 Gruppo delle pietre verdi. — Quanto alle roccie di questo gruppo, la loro importanza relativa decresce dalle *roccie amfibolitiche,* agli *scisti verdi,* ai *serpentinoscisti.*

1) I *serpentinoscisti* non formano che pochissime lenti di qualche centinaio di metri, nettamente intercalate nel gruppo dei gneiss e micascisti. Sono talora accompagnate dai soliti prodotti *talcoso-steatitosi calciferi*, raramente *amiantoidi.*

2) Sotto il nome di *scisti verdi* comprendo per ora quel complesso di roccie prevalentemente verdiccie, più o meno lucenti, con abito che va da *tabulare compatto* a *scistoso filladico*, a grana fina e finissima, le quali non si possono con sicurezza raggruppare con nes-

Digitized by Google

suno dei tipi noti di « roccie verdi ». Nell'assieme esse si presentano all'esame microscopico come « *cloritoscisti amfibolico-epidotici* a fondo felspatico più o meno granatiferi; talora micacei e leggermente quarziferi od anche calciferi » dove l'amfibolo è per lo più *orneblenda fibrosa* poco colorata, oppure anche *glaucofane* o *arfvedsonite*, e l'epidoto è specialmente *zoisite*, ma anche *pistazite* e *orthite*. Accessori vi sono *titanite*, *rutilo*, *zircone*, *pirite;* quest'ultima sola visibile.

Per quanto subordinate come masse, meritano tuttavia attenzione questi scisti verdi, per le transizioni che presentano, sia a certe varietà di *amfiboliti*, quando vi prevale l'elemento amfibolico; sia a certe varietà di *gneiss minuti* quando quarzo e mica diventano più importanti, sia finalmente a certe varietà di *calcescisti* quando diventa importante la calcite.

3) Finalmente le *roccie amfibolitiche*, in lenti talora molto piccole, di rado in masse rilevanti, sono qui roccie massiccie o scistose a *glaucofane*, in gran parte legate a un tipo molto importante di *micascisti* (micascisti a glaucofane). Ne parlerò brevemente in appendice a quanto dirò su questo gruppo di micascisti

4. Gruppo dei gneiss minuti e micascisti. — Le roccie di questo gruppo qui così importante, come si è detto, si sviluppano con rapida mutabilità di tipi numerosi, vari per composizione mineralogica e per struttura. La continua alternanza di questi tipi diversi, per lo più di grana così minuta da mascherare all'occhio la variazione della composizione mineralogica, e lo sfumarsi degli uni negli altri, obbliga a tenerli cartograficamente in gran parte insieme.

Però certi micascisti speciali, di cui dirò, si individuano abbastanza marcatamente e visibilmente nella massa di gneiss e micascisti (e sono i *micascisti a granati*, *micascisti a sismondina*, *micascisti a grafite*, *micascisti a gastaldite*, oltre ai *micascisti quarzitici passanti a quarziti*), da poter essere anche cartograficamente separati.

Di essi però soltanto i *micascisti a gastaldite*, comprendenti a lor volta notevoli varietà, assumono importanza rilevante; tanto più che si collegano, per transizioni e per inserzioni lenticolari, alle roccie *amfibolitiche a gastaldite*, cui già accennai parlando del gruppo precedente.

È appunto uno dei fatti più notevoli dell'area rilevata questo fino ad ora ignorato sviluppo di « roccie a gastaldite », che tutte insieme vengono ad occupare metà circa della regione dei gneiss minuti. Di questa metà, $^2/_3$ spettano ai tipi micascistosi, $^1/_3$ ai tipi amfibolitici.

Digitized by Google

Le numerose varietà di tipi litologici, che, oltre a quelle cartograficamente distinte, concorrono a formare lo svariato complesso del gruppo dei gneiss minuti e micascisti, non toglie la marcata *unità geologica* del gruppo, non solo nell'area di cui parlo, ma in tutta la gran fascia finora rilevata dell' « Arcaico superiore », che si svolge dalla Dora Riparia ai versanti di destra della Dora Baltea. I tipi litologici. che numerosi vi si possono distinguere in base contemporaneamente all'abito generale e alla intima struttura e composizione mineralogica, sono essenzialmente i medesimi; variando la loro importanza relativa da una all'altra parte di questa grande area fra le due Dore. Ora che il rilevamento di questa area è ormai quasi completo, nasceva la necessità di studiare petrograficamente nel suo insieme tutto il materiale accumulato nei rilevamenti. Al che di buon grado mi sono accinto, dopo aver avuto occasione di studiare sul terreno la zona dei gneiss minuti nella campagna del 1892 nelle valli di Lanzo e in Val Malone, e nella campagna del 1893 in Val Viana, Val Galenca, Val dell'Orco e Val Soana. Cercherò quindi brevissimamente di dare un'idea della litologia del gruppo dei *gneiss minuti e micascisti* in generale, avendo speciale riguardo ai tipi che assumono maggiore importanza nell'area rilevata nella scorsa campagna.

Tenendo dunque conto contemporaneamente della struttura e della composizione mineralogica, si arriva a distinguere un certo numero di tipi di *gneiss* e di tipi di *micascisti*, abbastanza bene individuati anche per il loro abito complessivo.

15. **Gneiss minuti.** — Queste roccie a grana generalmente fina, di cui distinguo quattro tipi principali e relative varietà, sono gneiss a *mica bianco-verdiccia*, accompagnata talora da poca *mica bruna*, e in certe varietà, da *clorite*; raramente da *sismondina*.

Caratteristici sono i seguenti minerali concomitanti:

Granato; in granellini per lo più visibili, abbondantemente dispersi;

Epidoto; sempre microscopico; in granulazioni incluse nei felspati; in sciami di grani sparsi nella roccia; in gruppi di cristalloidi annidati nei minerali micacei. *Zoisite* si associa in generale a *pistazite*; talora pure *orthite*; di rado *piemontite*; con magnifiche associazioni a plaghe concentriche di due, di tre e anche di tutti e quattro gli epidoti, disposte dall'esterno all'interno nell'ordine enunziato.

Amfibolo, in cristalloidi submicroscopici di *orneblenda verde fi-*

Digitized by Google

brosa; ma specialmente in aghi microscopici di *attinoto*, sparsi a sciami o a ciuffi nell'elemento micaceo; oppure intrecciati nella massa fresca dei felspati, che ne resta tutta compenetrata.

Elementi accessori sono: *Titanite*, *rutilo*, talora abbondanti; poco *zircone*, pochissima *apatite*; tutti microscopici; qua e là qualche granello di *pirite* o di *ossidi di ferro*.

Passiamo brevemente in rassegna i 4 tipi, colle loro varietà:

1.° *Gneiss leptinitici.* — α) Molto diffusi, sono gneiss più o meno *granatiferi*, A. M. *amfibolici* ed *epidotici*, per lo più tabulari; hanno la superficie brillante grigio-verdognola per spruzzatura dell'elemento *micaceo;* mentre presentano in sezione trasversale la massa grigia, più o meno compatta, che il microscopio rivela essenzialmente *quarzo-felspatica.*

β) In questa massa pur mantenendosi finissima la grana, appare spesso qualche noduletto *felspatico* porfiricamente disseminato, o si individua qualche straterello visibilmente *quarzoso.*

γ) Talora, crescendo alquanto la grana, la massa diventa piuttosto *granulosa*, nel qual caso l'elemento micaceo vi si mescola senza prevalente orientazione, e diventano pure visibili i diffusi granellini di *granato* e qualche grano di *pirite.*

δ) Tal altra invece nei tipi molto compatti, decresce l'elemento *micaceo* talmente da ridursi a semplici leccature separanti le lastre, e si passa anche a roccie di tipo piuttosto *massiccio*, dove la mica è appena minutissimamente diffusa nella massa. Questi tipi vengono così a somigliare molto per aspetto e anche per composizione mineralogica, a certe *amfiboliti tabulari*, da cui non è sempre facile tenerli ben separati sul terreno. Si potrebbero denominare *gneiss amfibolitici.*

ε) Se infine l'elemento *micaceo* diventa molto abbondante, sogliono contemporaneamente individuarsi lenticciole prevalentemente *felspatiche* e lingue prevalentemente *quarzose*; e fra esse suole la mica interporsi, orientata nel senso della scistosità; sì che insensibilmente si passa da tipi tabulari, schietti, a tipi *scistoso-piani*, *scistoso-scagliosi*, *scistoso-lenticolari*, che strutturalmente molto si avvicinano ai tipi comuni del gruppo seguente.

2.° *Gneiss scistoso-micacei.* — Questi si differenziano nel complesso dai precedenti per la struttura marcatamente *scistoso-lenticolare*, e per una grana alquanto maggiore; non tanto però che gli elementi concomitanti e accessori diventino generalmente visibili; sono spesso *granatiferi* e A. M. *epidotici*, e subordinatamente *amfibolici.*

Digitized by Google

Tre gradi principali di sviluppo di questa struttura, dànno luogo ad altrettante varietà fra loro strettamente collegate.

α) In generale si ha il caso più semplice, dove l'aggregato *quarzo-felspatico* forma lenticciole più o meno regolari avviluppate e spalmate dall'elemento *micaceo*.

β) Ma alle volte l'elemento *felspatico* tende a isolarsi in masserelle o cristalloidi sferoidici, dando luogo nel caso estremo a una specie di *struttura variolitica*, dove il felspato bianco o carnicino in noduletti tondeggianti, giace porfiricamente annidato in una massa *quarzoso-micacea* a struttura scistosa.

γ) Quando poi in questi ultimi tipi, colla mica si accompagna abbondante la *clorite*, si passa a tipi di gneiss che strutturalmente e mineralogicamente molto si avvicinano a certe *ovarditi scistose*, e che si potrebbero chiamare *gneiss ovarditici*.

δ) Bisogna aggiungere finalmente, che coi gneiss lenticolari, si raggruppano varietà di *gneiss molto complessi*, tabulari, le cui lastre mostrano una zonatura più o meno perfetta, per alternanza di zone verdiccie molto micacee, con zone chiare quasi prive di mica: in tali casi non è rara la *sismondina* irregolarmente diffusa.

3.° *Gneiss psammitici*. — Meno comuni dei precedenti, questi tipi piuttosto singolari di gneiss chiari, poco micacei, presentano la massa granulare biancastra *quarzo-felspatica* spruzzata leggermente di pagliuzze micacee non orientate; onde la struttura tabulare nell'assieme, è meno perfettamente scistosa, e si può chiamare piuttosto *psammitica*. Sono talora *granatiferi* e A. M. *epidotici*.

α) Vi sono varietà *tabulari marcatamente psammitiche*, bianche, talora appena debolissimamente micacee, parzialmente miarolitiche, e che diventano quasi terrose per alterazione anche appena incipiente.

β) Vi sono invece varietà più marcatamente *scistoso-scagliose*, pure chiare, sia a grana meno fina, sia a grana finissima.

γ) In quest'ultimo caso non è rara una struttura singolare a zone più chiare e più verdiccie; nelle prime s'individua porfiricamente qualche noduletto *felspatico* visibile, mentre nelle seconde il microscopio rivela l'elemento micaceo accumulato a striscie.

4°. *Gneiss semplici*. — I tipi semplici e più genuini di gneiss, sono i meno diffusi geologicamente, e si possono piuttosto considerare come limite estremo tanto dei tipi 2) come dei tipi 3), quando in essi gli elementi concomitanti decrescono fino a mancare del tutto.

E secondo che derivano dagli uni o dagli altri dei due tipi no-

Digitized by Google

minati, si presentano in varietà o (α) *scaglioso-lenticolari* o (β) *tabulari psammitici*, generalmente a media grana, e piuttosto abbondantemente micacei.

Riassumendo i risultati della diagnosi fatta, si ha il seguente specchio:

1. Gneiss leptinitici grigi, più o meno *granatiferi* A. M. *amfibolici* ed *epidotici*.	Tabulari compatti	α
	Tabulari porfirici	β
	Tabulari granulosi	γ
	Amfibolitici	δ
	Scistosi	ε
2. Gneiss scistoso micacei spesso *granatiferi* A. M. *epidotici*, subordinatamente *amfibolici*.	Lenticolari	α
	Variolitici	β
	Ovarditici	γ
	Zonati	δ
3. Gneiss psammitici talora *granatiferi* A. M. *epidotici*.	Tabulari	α
	Scagliosi	β
	Zonati	γ
4. Gneiss semplici, derivabili da gneiss 2 e 3.	Scistoso-lenticolari	α
	Scistoso-psammitici	β

16. **Micascisti.** — Sono micascisti a *mica bianca* e *bianco-verdiccia*, accompagnata talora da *clorite*, da *sismondina*, o anche da *grafite*.

Dei minerali concomitanti trovati nei gneiss minuti, si trovano:

Epidoto, nella varietà *zoisite*, *pistazite*, *orthite*, *piemontite* e qui anche *tulite;* però nel complesso molto meno frequente che nei gneiss minuti.

Amfibolo, non soltanto microscopico, come *orneblenda fibrosa*, e submicroscopico, come *attinoto*; ma qui specialmente macroscopico, come *gastaldite*.

Granato, molto più importante che nei gneiss minuti; ad esso si aggiunge

Tormalina, in aciculi diffusi in poche varietà.

I minerali accessori sono i medesimi che nei gneiss minuti; ma vi si aggiunge la *calcite* in certe varietà, che si collegano ai calcescisti.

Distinguo 8 tipi principali di micascisti con varietà; dei quali i

Digitized by Google

primi tre derivano rispettivamente da tipi di gneiss minuti, mentre gli altri costituiscono tipi speciali, di cui parecchi geologicamente importanti, o litologicamente molto singolari. Essi sarebbero:

1. Micascisti semplici, chiari, passanti a micascisti *quarzitici*.
2. » verde grigi tabulari, passanti a micascisti *filladici*.
3. » bianchi tegulari *epidotici*; con varietà rosse a *piemontite*.
4. » grigi a *tormalina*, passanti a *micascisti calcitiferi*.
5. » chiazzati, a *sismondina*.
6. » splendenti, a *granato*.
7. » a *grafite*; passanti a *grafitoscisti*.
8. » a *gastaldite* | α) comuni. β) epidositici. γ) eclogitici.

Passiamoli brevemente in rassegna:

1. Come limite di transizione dai gneiss minuti semplici (tipo 4°) si hanno *micascisti chiari, semplici, splendenti, a mica bianca*, nella mia area molto più frequenti dei gneiss corrispondenti e specialmente diffusi in alternanza coi micascisti a gastaldite di cui si dirà appresso.

2. Dai « gneiss minuti *leptinitici* » (tipo 1°) derivano spesso per deficienza e mancanza del *felspato*, e forte aumento dell'elemento *micaceo*, « *micascisti verde-grigi tabulari* » a *mica* bianco-verdiccia talora con *clorite* più o meno visibilmente *granatiferi*, e microscopicamente *amfibolici* e anche *epidotici*. Assumono talora tipo *filladico*.

3. Dai gneiss minuti chiari (tipo 3°) si hanno qua e là al decrescere e mancare del *felspato* micascisti finissimi, pochissimo *micacei*, essenzialmente *epidotici*, con *granato*. Spesso l'epidoto è così prevalente, che si potrebbero piuttosto chiamare *epidotoscisti quarzitici*, e si presentano in belle lastre candide leggermente micacee.

Mentre in questi l'epidoto si rivela al microscopio come *pistazite* e come *zoisite*, havvi una varietà molto singolare, che si presenta in lastre brillanti, colorate in rosso solferino, in cui l'epidoto si rivela nella varietà *piemontite* accompagnata da *thulite*. Questi bellissimi *micascisti a piemontite* trovai finora soltanto erratici sulla destra di Val d'Orco presso Failungo. In posto furono trovati però nella Val Grande di Lanzo.

Mentre i tre tipi di micascisti fin qui enumerati si legano mediante *micascisti felspatici*, agli omologhi tipi di *gneiss minuti*, è notevole che il tipo dei gneiss minuti scistosi (tipo 2°) passa talora a gneiss molto micacei e poco felspatici, non però a veri micascisti.

Digitized by Google

4. Molto analogo al micascisto tipo 2 è un micascisto pure scistoso-tabulare, abbondantemente micaceo, che da quello differisce per deficienza dell'amfibolo microscopico, e aggiunta della *tormalina* in aciculi appena visibili sul piano di scistosità. Si ha così un *micascisto essenzialmente tormalinifero*, più o meno *epidotico* e *granatifero*. Talora all'epidoto si mescola della *calcite*, e ciò in accordo col fatto che la diffusione di questo tipo è legata specialmente alle masse di calcescisti, e alle lenti di calcari cristallini che suole rivestire.

Non di rado poi alla mica bianca si accompagna la *clorite*, e raramente la *sismondina*.

5. Questo *cloritoide*, in belle tavolette brillanti colore verde cupo, diventa a sua volta molto importante in certe varietà di micascisti, per lo più *granatiferi*, a dare così dei veri *micascisti a sismondina*, nei quali sempre il microscopio rivela straordinaria quantità di *rutilo*.

Oltre ai tipi comuni scistosi, si hanno varietà in cui la *sismondina* si raccoglie per straterelli, e più spesso per lenticciole; e altra varietà in cui la sismondina viene a prevalere sulla mica, e diffondendosi caoticamente nella massa, basta a dare struttura e aspetto quasi massiccio alla roccia.

6. Anche il *granato*, che, come minerale concomitante, si è visto partecipare quasi sempre alla composizione dei micascisti finora enumerati, diventa talvolta elemento essenziale; in tal caso gli altri elementi concomitanti in generale scompaiono, e si hanno dei *micascisti semplici a granato*, splendenti per la mica argentea avviluppante i granati, che dalla dimensione media di qualche millimetro crescono talora a più centimetri.

7. La *grafite* accompagna talora la mica bianca nei micascisti semplici, e allora tende per lo più a sostituirla, sì che da *micascisti a grafite* si passa a veri *grafitoscisti*. Sono però intercalazioni di pochi metri; nè finora si constatò che la grafite si concentrasse in lenti praticamente utilizzabili.

8. In tutti i tipi di micascisti finora enumerati, ad eccezione dell'ultimo tipo (a grafite), e più specialmente poi nei tipi 4) 5) e 6), si osservano qua e là sporadicamente prismetti di un minerale bleu violaceo, che si presenta colle proprietà della *gastaldite*.

Questa glaucofane può diventare a sua volta molto importante e addirittura caratteristica, dando luogo a dei magnifici *micascisti a gastaldite*, il cui sorprendente sviluppo geologico fu quest'anno per la prima volta rilevato, e delimitato, come già si accennò. La *gastaldite*

Digitized by Google

si presenta in questi micascisti per lo più in prismetti non terminati, quasi sempre visibili all'occhio (dimensioni medie 1 mm. × 5 mm.) cui appariscono col loro color bleu violaceo disseminati sul piano di scistosità; per lo più a diffusione uniforme, talora a disposizione quasi fluidale, a striscie, a fasci, raramente a fibre. Nella varietà molto minute di micascisti la gastaldite diventa microscopica, impartendo però sempre una caratteristica colorazione bleu violacea alla roccia; nelle varietà molto grossolane invece assume anche maggiori dimensioni (fino a 2 o 3 cm.) tendendo in tal caso a distribuirsi porfiricamente nella massa della roccia.

Di questi *micascisti a gastaldite* è necessario distinguere tre varietà, a seconda dei minerali che accompagnano la gastaldite, varietà, che anche per abito complessivo riescono abbastanza bene differenziabili.

α) La varietà più semplice, e anche più comune, è quella in cui alla *gastaldite* si aggiunge soltanto *granato*, in rosei granellini, per lo più visibili; questo micascisto è in generale a media grana, scistoso, scaglioso, lucente; lo chiamerò « *Micascisto comune a gastaldite* ».

β) Ma abbastanza frequentemente si osserva in questi micascisti una pasta chiara, più o meno importante, rispetto al quarzo, che A. M. si rivela costituita da granulazioni e cristalloidi di *epidoto (pistazite*, e *zoisite* talora con *orthite)*. In tal caso al *granato* si aggiunge per lo più la *tormalina* in aciculi appena visibili; mentre talora alla *mica bianca* si accompagna la *clorite* ed anche la *sismondina*. Si ha dunque un micascisto a gastaldite essenzialmente epidotico, granatifero, per lo più anche tormalinifero, in generale a grana più fina, scistoso-tegulare, che chiamerò « *Micascisto epidositico a gastaldite* ». Vi è qualche caso in cui insieme all'*epidoto* entra il *felspato* a far parte della roccia; ma non mai in tale quantità da dar luogo a veri « *gneiss a gastaldite* ». Questa subvarietà, affatto sporadica anche geologicamente, non è che un tipo *felspatico* della varietà or nominata.

γ) Finalmente avviene anche, che alla *gastaldite* si aggiunga oltre il granato, un *pirosseno*, avente i caratteri di un' *onfacite* debolmente colorata. Anche essendovi in questa varietà presenza di *epidoto*, questo è affatto subordinato e microscopico, mentre l'*onfacite* in grani di alcuni millim. tende a equivalere e anche a prevalere sulla gastaldite. La grana è piuttosto grossolana, la struttura scistoso-scagliosa; sì che si presenta come un gneiss tabulare granatifero a grana piuttosto grossa, in cui al felspato sia sostituito un aggregato di onfacite e gastaldite. Lo chiamerò « *Micascisto eclogitico a gastaldite* ».

Digitized by Google

17. Le tre principali varietà di *micascisti a gastaldite* brevemente caratterizzate, si succedono e si alternano sul terreno; pur mantenendo nell'assieme una distribuzione abbastanza localizzata, da permetterne una delimitazione sulla Carta come gruppo. Il tipo *comune* (α) è promiscuo a tutta l'area in cui furono delimitati; mentre prevale il tipo *epidositico* (β) sulla destra di Val d'Orco nei contrafforti di Monte Soglio; e il tipo *eclogitico* (γ) sulla sinistra nel gruppo di Monte Quinseina.

Avviene inoltre nella massa dei *micascisti a gastaldite* quello che suol avvenire nelle masse dei *gneiss amfibolici* (come ebbi occasione di notare per esempio in quelli delle Alpi Retiche), dove avvengono per così dire, concentrazioni del minerale amfibolico, a dare lenti e banchi di amfiboliti. Anche qui avviene spesso che la *gastaldite* si raccolga in lenticciole e in straterelli, sia da sola nella varietà α (comune), sia insieme con *epidoto* nella varietà β (epidositica), sia insieme con *onfacite e granato* nella varietà γ (eclogitica). Ne risultano roccie più o meno scistose, che si possono chiamare rispettivamente: *Gastaldititi*, *Epidositi a gastaldite*, *Eclogiti a gastaldite*, le quali quando acquistino importanza notevole, meritano anche di essere delimitate cartograficamente, come fu fatto.

18. Si noti che queste roccie appartengono litologicamente al gruppo delle *amfiboliti*; onde uno stretto legame fra questo gruppo delle pietre verdi e i *micascisti*, legame importante quando lo si accompagni agli altri risultati dello studio petrografico dei *gneiss minuti*.

In questi si è visto l'importanza che hanno *amfiboli*, *epidoti*, *granato*, minerali essenziali del gruppo delle amfiboliti, e che partecipano alla composizione dei gneiss minuti con caratteri analoghi a quelli, che essi hanno nelle amfiboliti; tanto da dar luogo a veri termini di transizione fra gneiss minuti o amfiboliti mediante la varietà che chiamai *gneiss amfibolitici* e *gneiss ovarditici* (v. § 15) e mediante certi *scisti verdi* (§ 13).

Vediamo ora, che anche nei *micascisti*, i minerali *glaucofane*, *onfacite*, *granato*, pure caratteristici del gruppo delle amfiboliti, dànno luogo a termini di transizione a queste, mediante le varietà dei *micascisti epidositici* e *micascisti eclogitici* (§ 17).

Finalmente i *calcescisti* presentano analoghi termini di transizione mediante alcuni dei tipi di *scisti verdi*, cui si ebbe occasione di accennare (§§ 10 e 13).

D'altra parte fra *gneiss minuti*, *micascisti* e *calcescisti* la diagnosi

Digitized by Google

petrografica conferma il legame geologico, come si ebbe occasione di notare parlando dei diversi tipi di *micascisti felspatici* e del tipo di *micascisti calcitiferi* (§ 16).

Nella serie dell'Arcaico superiore si ha dunque un complesso di *schietti gneiss minuti*, di *micascisti schietti* e di *schietti calcescisti*, strettamente fra loro legati a formare un unico gruppo litologico (gruppo « *scistoso-micaceo* »); e rispettivamente legati al grande gruppo delle *amfiboliti* da meno appariscente, ma non meno intimo legame litologico.

Da questo grande gruppo delle *amfiboliti* lo studio petrografico, condotto specialmente per opera dei miei colleghi, ha insegnato a separare le intercalate roccie *dioritiche*, *eufotidiche e diabasiche*, che non sempre sul terreno è facile tenere distinte per le forti trasformazioni indottevi dalle azioni orogeniche.

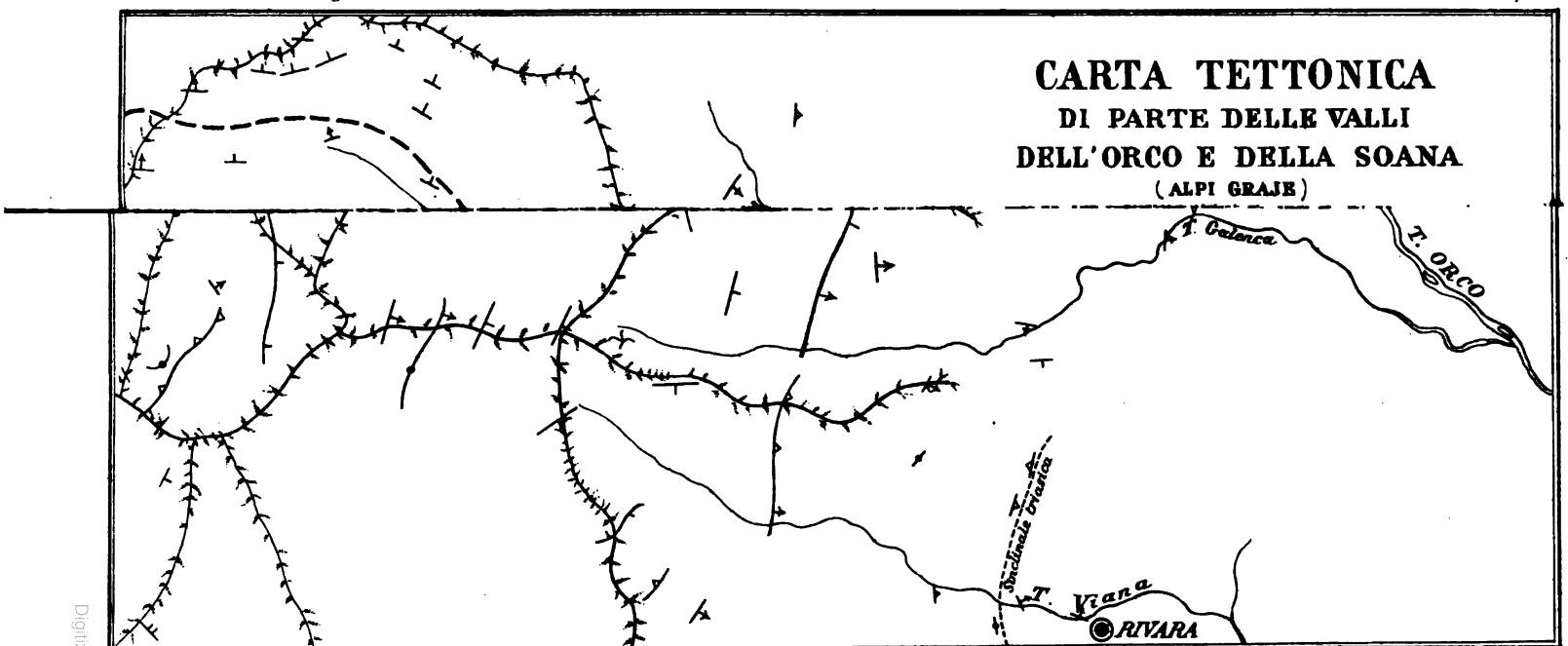
Queste roccie tutto induce a ritenerle di origine eruttiva (*tipi anogeni*): come tutto induce a ritenere quelle altre roccie sopra enumerate « scistoso-micacee », di origine *analoga* a quella di roccie sedimentari (*tipi catogeni*). Dalle une alle altre la diagnosi petrografica rileva una catena continua di *roccie di transizione*, appartenenti in parte al gruppo delle « Amfiboliti », in parte al gruppo « Scistoso-micaceo »; e forse non si va lungi dal vero, ritenendo queste roccie di transizione formatesi in condizione analoga a quella di sedimenti costituiti da materiale parzialmente eruttivo (*tipi misti*).

Ma tutti questi termini *anogeni*, *catogeni* e *misti* della serie arcaica superiore, li troviamo più o meno *trasformati* dalle azioni orogeniche, di cui l'esame petrografico rivela le traccie.

Attraverso a queste trasformazioni si riesce in molti casi a rintracciare le forme litologiche *originarie* nei tipi anogeni; il che non è dato finora di affermare con sicurezza per gli altri due tipi.

19. **Cenno sulla tettonica dell'area rilevata** (vedi Tav. III). — Per farsi un'idea della tettonica delle formazioni esaminate si dovrà tener conto contemporaneamente di tutti i rilevamenti contigui. Intanto io qui sulla Carta al $^{1}/_{100000}$ ho riportato linee fluviali e linee di crinali, oltre al limite rilevato fra « zona del gneiss centrale » e « zona dei gneiss minuti » (zona delle pietre verdi di Gastaldi), e su di essa ho poi segnato gli andamenti stratigrafici quali osservai sul terreno, riportandoli dalle tavolette al $^{1}/_{25000}$, e completandoli con quelli osservati dal collega ing. Novarese, nelle aree attorno a Campiglia, a Locana ed a Cuorgnè.

Digitized by Google



Lit. L. Salomone Roma.

Digitized by Google

Digitized by Google

Lungo la suddetta linea di contatto N.N.E-S.S.O si hanno andamenti costantemente paralleli al contatto, concordante e molto fortemente raddrizzato, fra le due zone.

Vanno poi considerate separatamente le due zone, l'una interna alla detta linea perimetrale, e l'altra ad essa esterna.

Nella zona interna (zona del *gneiss centrale*) si vedono nel complesso gli andamenti passare verso monte a una direzione normale alla precedente. Ciò si accorda in complesso collo svolto che fa nello stesso modo la linea perimetrale dell'elissoide di gneiss centrale.

Nella zona esterna (zona del *gneiss minuti*, zona delle pietre verdi di Gastaldi), più importante per noi in estensione, l'andamento concordante colla linea di contatto non permane allontanandoci da questa linea, anzi si hanno nelle varie parti della zona, andamenti molto diversi da quello e diversi fra di loro. Ma guardando attentamente si vede, che, salvo piccoli disturbi locali, si ha un graduale cambiamento di direzione e pendenza sempre in un medesimo senso, attraverso la Valle Soana, il crinale della Quinseina, la Valle d'Orco inferiore, fino al crinale del Monte Soglio, ove si ritorna pressochè concordanti coll'andamento suddetto di contatto. Si ha insomma una gran vôlta, il cui asse attraversa da S.S.O a N.N.E (parallelo alla linea di contatto) la confluenza Soana-Orco, immergendosi sentitamente a N.N.E; e questa vôlta appare poi tutta quanta coricata sulla sua ala di N.N.O.

Rimettendo a un esame meno parziale ulteriori dettagli, basterà qui aggiungere, che da questo relativamente tranquillo andamento tettonico non resta disturbata la generale disposizione a lenti delle roccie descritte come componenti la zona dell'Arcaico; le quali invece qua e là è facile mostrare in dettaglio, come provochino, colla maggiore o minore cedevolezza relativa delle proprie masse, e colla loro forma, i locali disturbi cui si accennò.

Quaternario.

20. Le divisioni del quaternario rappresentate nell'area considerata, sono le seguenti:

Diluvium antico Alluvioni terrazzate	Diluvium.
Morenico.	

Digitized by Google

Alluvioni delle valli Coni di deiezione Detriti	Alluvium.

Dirò brevemente di ciascuna di queste sei divisioni, per quanto ha riguardo all'area rilevata.

21. **Diluvium antico.** — Il *diluvium antico*, come è osservabile qui allo sbocco dei bacini della Viana, della Galenca e della Piova è un'alluvione preglaciale ciottolosa di tipo torrentizio, a miscela abbondante di terriccio rossiccio, a ciottoli spesso argillificati di roccie proprie dei singoli bacini locali, il cui livello si tiene in media alcune diecine di metri più alto delle alluvioni locali attuali, con un dislivello che cresce da monte a valle.

Molto bene si osserva la detta costituzione di questo diluvium antico in Valle Viana nelle trincee delle strade del bacino di Forno di Rivara, e nei tagli naturali della Viana e del rio che scende a Est di Cimapiazzole; in Valle Galenca nei tagli del fiume a valle della confluenza dei suoi rami diversi; in Valle Piova lungo le alte trincee della strada per Sale Castelnuovo da Borgiallo.

In quest'ultimo percorso è anche evidente il sottostare di esso *diluvium* (rossiccio, decomposto, locale) alla *morena* della valle principale (fresca a numerosi massi di gneiss centrale) su cui sta l'abitato di Pianezzo

Facile a riconoscersi nelle sue parti tagliate in trincea, non è altrettanto facile a essere delimitato verso monte dalla *roccia in posto* e dai *detriti di falda*, quando la roccia (qui del gruppo dei gneiss e micascisti) è profondamente sfatta, come avviene allo sbocco di queste valli; e quando i detriti di falda più o meno ridotti a cultura, vengono a sovrapporsi ad esso.

22. **Alluvioni terrazzate.** — Le *alluvioni terrazzate* nettamente distinte dal diluvium antico, e superiori anche notevolmente alle alluvioni attuali, non sono molto importanti nell'area rilevata, che neppure giunge allo sbocco della vallata principale in pianura.

Presso a questo sbocco si trovano i *ripiani terrazzati* di Cuorgnè, che si collegano a monte, con qualche interruzione, mediante *striscie pianeggianti* sui fianchi della valle, al *ripiano alto* di Pont, alla confluenza delle due valli principali.

In posizione analoga sono i *ripiani più o meno sbrecciati* della con-

Digitized by Google

fluenza di Valle Forzo in Valle Soana, e altri diversi notati lungo la Valle Forzo medesima.

Dalla loro posizione stessa nella valle, risulta, che essi non possono tutti considerarsi assolutamente sincroni; corrispondendo a fasi diverse di ritiro del fenomeno glaciale; ma non si può a meno di tenerli cartograficamente tutti insieme. Va aggiunto che, nella parte di sbocco a Cuorgnè, si delinea un terrazzo intermedio fra il più alto e l'attuale, che accennerebbe a una possibile *ripartizione* in due piani successivi di queste alluvioni terrazzate. Questa ripartizione concorderebbe coi risultati generali dello studio del quaternario in pianura, e si dovrà tenere di mira nel rilevamento dell'area che si stende più a valle.

23. **Morenico.** — Nella regione rilevata si hanno numerosi lembi schiettamente morenici sia lungo le valli principali, che in quelle secondarie.

Quanto ai bacini separati della Galenca e della Viana, soltanto quest'ultima presenta lembi morenici nella parte alta e media del bacino, che scende dal Monte Soglio a S.E; e va notato, che essi per la loro composizione si rivelano come lembi di un vero apparato morenico locale di questo bacino.

Anche nei bacini più importanti dell'Orco e della Soana, si può fare distinzione fra *morene locali* dei singoli valloni influenti, e *morene generali* delle valli principali: distinzione basata sulla presenza soltanto in queste ultime di massi di roccie della « zona del gneiss centrale », che formano gli alti bacini di esse valli. Sono abbondantemente cospersi di estesi lembi morenici (*morene generali*) i fianchi della valle dell' Orco nella tratta rilevata da Cuorgnè verso monte fino a Sparone. La Valle Soana, da Pont verso monte, ha rari e piccoli lembi nella tratta strettissima che va fino alla confluenza del Forzo; di qui a monte si hanno ancora nella Valle Soana propriamente detta importanti placche verso Ronco; e nella Valle Forzo poi parecchie pure importanti, che vanno a raccordarsi colle morene recenti e attuali del ghiacciaio di Ciardonei.

Magnifici esempi di *morene locali* presentano il vallone della Verdassa influente di sinistra di Valle Soana, e il vallone di Barchero e dei Piani, influenti di destra di Valle d'Orco; nei quali ultimi si può osservare anche la *fusione* della morena locale colla morena generale delle Valle d'Orco verso la quota 1200.

Massi erratici anche isolati sono cosparsi qua e là, con dimensioni

Digitized by Google

osservate di 3 metri di diametro medio, ad altezze che non superano quella massima delle placche moreniche.

Lisciature, striature e specialmente arrotondamenti di roccia in posto sono molto spesso evidenti, e furono anche mano mano segnati sulla Carta. Tanto sui fianchi delle valli principali, che di quelle secondarie a morene locali, si osservano molto bene nei dirupi nudi sporgenti. Però nella strettissima Valle Soana media non si potè osservarne, mentre di splendidi esempi è ricca la Valle Forzo tutta quanta. La Valle Forzo in grande, e più in piccolo la valle di Verdassa già citata, come sede di morene locali, hanno bacini di fondo di antichi ghiacciai assolutamente tipici per roccie levigate e plasmate a mammelloni, per pozzi glaciali, con laghi in roccia viva lisciata.

Un'ultima osservazione da fare è, che nella regione rilevata i lembi morenici, abbastanza frequentemente rivelati da frane, non sono sempre così facilmente avvertibili alla semplice ispezione to, ografica; e neppure facilmente delimitabili, dalla roccia in posto, nei bacini bassi e dai detriti di falda negli alti bacini. Vi sono bellissimi pianori a coltivo della zona dei gneiss minuti alterati (p. es quello di Frassineto), che arieggiano molto sentitamente dei ripiani morenici, e furono creduti tali. Così vi sono torrenti detritici sbrecciati da rii, che assumono una forma a spalti avanzati, che si potrebbe scambiare per una forma tipica di morena avanzata.

24. **Alluvioni delle valli.** — Le *alluvioni* sul fondo delle valli, sono in complesso di poca importanza, per essere queste valli molto ristrette. Nel percorso da me rilevato la parte alluvionale della valle dell'Orco raggiunge mediamente appena i 200 a 300 metri di larghezza; mentre poi la Valle Soana è una vera forra ristretta al corso vivo del fiume, per tutta la tratta a valle della confluenza del Forzo. Questo confluente riesce appena qua e là ad aprirsi un varco di poche diecine di metri fra le masse detritiche, che formano quasi ovunque scarpata alle balze che lo fiancheggiano.

È notevole però in Valle Forzo l'esistenza di *alluvioni pianeggianti* negli altissimi bacini di ricevimento dei suoi tre rami, cioè Rio Geri, Rio Valletta e Rio Brajas; i quali rii serpeggiano all'altitudine di circa 2400 m. su quegli alti ripiani già fondi di ghiacciaio, deponendo limo fra gli enormi massi di sfacelo, che coronano le balze circostanti.

25. **Coni di deiezione.** — Neppure i *coni di deiezione* presentano svi-

Digitized by Google

luppo importante, per le medesime ragioni; eccettuatine certi casi, ove i rii erompono da valloni ripidi occupati da lembi morenici. In tal caso i coni di deiezione acquistano ampiezza maggiore, come avviene per esempio ai rii di Barchero, dei Piani, di Dobbiasso in Valle d'Orco; e ai rii che sboccano al Convento e ad Arcando in Valle Forzo.

26. **Detriti.** — Invece i *detriti di falda e di comba* acquistano in certe parti della regione rilevata una vera importanza geologica, che appare bene anche dalla ispezione delle tavolette su cui noi sempre li segniamo.

La più gran parte della regione, occupata dalla « zona dei gneiss minuti », con uno sviluppo di roccie scistose a facile decomposizione, che si alzano in crinali di non più che 2000 m. di media altezza, non è in condizioni favorevoli alle formazioni di grandi campi e torrenti di detriti.

Ivi i *detriti di falda* si riducono a tappezzare le più alte parti delle conche ove originano i diversi rii, con sviluppo maggiore o minore secondo la loro ripidità e la natura della roccia più o meno atta a sfacelo detritico. Oppure dove la valle principale presenta più ripidi i fianchi, senza essere strettissima, si accumulano al piede in ripide *scarpate*, come p. es., sulla sinistra della valle a monte di Pont; ove anche la natura massiccia di quei gneiss granulitici, e la direzione dei loro banchi parallela alla valle, favoriscono lo sfacelo della roccia in posto.

Ma nella regione di Valle Forzo, aperta nella massa della « zona del gneiss centrale » ergentesi rapidamente in crinali che corrono fra i 2500 e i 3200 m. di altitudine, le immani *scarpate di grossolani detriti* sui fianchi della valle, i *torrenti di detriti meno grossolani* sulle ripide conche dei rii, le *distese di blocchi voluminosi nei ripiani superiori* già fondi di ghiacciajo, concorrono nel loro insieme come una vera e propria formazione geologica (dell'alluvium) a costituire l'area rilevata; dove la roccia in posto affiora soltanto in isole di mezzo a questo mare di detriti.

La accumulazione delle masse dei detriti nelle combe dei valloni, è certamente favorita da valanghe e nevai anche solo temporanei; e dove si hanno traccie di morene, si fondono spesso le due formazioni.

27. **Osservazioni orografico-geologiche sull'area rilevata.** — La linea di valle più importante che attraversa la regione rilevata in tutta la

Digitized by Google

sua lunghezza massima di 25 km. da N.O a S.E, cioè dal Colle Bardonei a Cuorgnè, consta di tre tratte; la prima non è altro che l'intera valle del torrente Forzo, la seconda è la valle della Soana dalla confluenza del Forzo fino a Pont, la terza tratta è la bassa valle dell'Orco dalla confluenza della Soana fino a Cuorgnè.

Questa linea continua e ampiamente sinuosa, da 400 metri di altitudine a Cuorgnè sale a 460 metri alla confluenza della Soana; a 900 metri alla confluenza del Forzo; indi lungo questa rapidamente a 1100 metri circa, donde le diramazioni del Forzo si arrampicano vieppiù ripide sugli scaglioni, che si raccordano alle selle principali intorno ai 3000 metri. Le linee di crinale alla lor volta si elevano corrispondentemente a queste tre tratte, tenendosi fra gli 800 e i 2000 metri nella prima tratta; fra 1800 e 2500 metri nella seconda; fra 2400 e 3300 metri nella terza.

Basta questo cenno per dimostrare il carattere essenzialmente alpino di tutta l'area rilevata; carattere che si manifesta però in gradi diversi nelle tre regioni che corrispondono alle tre tratte considerate: di cui solo la più alta ha vero carattere *alpestre* d'alta montagna; la più bassa ha piuttosto tipo *prealpino*, mentre la seconda ha carattere intermedio.

La facile decomponibilità delle roccie, che prese nel loro insieme hanno elementi eccellenti per la vegetazione, contribuisce in sommo grado a impartire la fisionomia *prealpina* alla prima e in gran parte anche alla seconda regione, dove in media bisogna salire fino alla quota 1100-1200 per trovare nei versanti gli affioramenti continui della roccia in posto.

Anche superiormente a questa altitudine però, ovunque si allarghi appena un ripiano, o sia men ripido il pendio, si hanno discrete condizioni di vegetazione per pascoli (*alpi*). Inferiormente poi a questa altitudine, ovunque sui versanti e sui pianori si stendono quasi continui sulla regione castagneti, prati e coltivi.

Specialmente sui belli altipiani che corrono alla media altezza di 900-1000 metri (per esempio Frassineto, Alpette, Mompont), e in basso sui pendii meno declivi (p. es. nei bacini di V. Piova, V. Galenca e V. Viana), la *decomposizione in posto* delle roccie della zona dei gneiss minuti è così profonda, da penetrare per parecchi metri sotto la sua originaria superficie viva, anche con quasi perfetta conservazione della struttura.

Diversa e in parte anzi opposta alla facilità alla decomposizione,

Digitized by Google

è la facilità che hanno le roccie in posto della nostra area allo *sfacelo*; per cui la roccia in posto passa non a terriccio, ma a detrito grossolano, che alimenta eventualmente i detriti di falda e di comba, di cui si è parlato a suo luogo. Si è visto che la importanza di questi *detriti* è maggiore di molto nelle più alte regioni, dove appunto la roccia in posto affiora nuda, ed è dalla superficie topografica variamente incisa. Ma si è anche vista l'influenza che vi ha la qualità della roccia; che specialmente vi si prestano favorevoli quei tipi di roccie che presentano marcati piani di *divisibilità*, per lo più normali alla scistosità. Si può dire per le roccie della nostra area, che la *divisibilità* è inversa alla *scistosità*, presentandosi massima nei tipi *massicci* del gneiss centrale; nei tipi più compatti, sia *granulitici* che *psammitici* dei gneiss minuti, nelle *quarziti* e masse *quarzose*, nelle roccie *massiccie amfibolitiche*. — Quando queste roccie sono tabulari nel senso della appena sensibile scistosità, questa *divisibilità* in banchi, nelle masse così generalmente raddrizzate, dà luogo a quelle forme a *bastioni*, a *torrioni*, a *guglie*, a *dentiera* così caratteristiche di certi crinali delle roccie qui sopra enumerate.

A rendere poi ancora più variamente irregolari i profili di crinali e di versanti, concorre la *resistenza relativa*, diversa da tipo a tipo di roccia, rispetto agli agenti esteriori. Per quanto siano piuttosto unif rmi le roccie dell'area rilevata da questo punto di vista, pure, quando le condizioni d'altimetria sono favorevoli, si manifesta abbastanza evidente questa differenza anche orograficamente.

Sui *versanti* medii, specialmente se la pendenza dei banchi rocciosi fa colla linea di massima pendenza del versante, un angolo molto diverso dal retto, le sporgenze a dirupi sono date dalle roccie relativamente più resistenti; p. e. da *micascisti quarzitici*, fra altri micascisti o gneiss comuni; da *calcari cristallini* fra micascisti o calcescisti; da lenti o banchi o filoni *quarzosi* fra altre roccie. Notisi che basta a dare questo differente comportamento anche una minima variazione di composizione o di struttura.

Sui *crinali* poi specialmente alti, a un attento esame non è difficile trovare le stesse corrispondenze, fra forma e qualità; specialmente avvertibili alle *selle*, quasi sempre aperte normalmente alla direzione dei banchi, e in quei banchi che presentano minore resistenza, rispetto ai contigui. Sono molto notevoli esempi la sella del Colletto, della Quinseina, del Pian Francese, del Crest, nella zona dei gneiss minuti; la sella di Valletta e di Lazin nella zona del gneiss centrale,

Digitized by Google

dove: le prime tre selle corrispondono a intercalazioni di *gneiss semplici* in micascisti a glaucofane; la quarta a intercalazioni di *calcescisti* fra roccie amfiboliche e micascisti; finalmente le altre due corrispondono a intercalazioni del gruppo dei *gneiss-micascisti*, nel gneiss centrale.

Tutto questo diverso modo di comportarsi delle roccie rispetto alla *decomposizione*, *sfacelo*, *resistenza*, concorre naturalmente alla varia fisonomia complessiva del paesaggio orografico; il quale però in generale è influenzato in grado molto più marcato dalla altimetria assoluta e dalla profondità relativa delle valli.

Ma quando avvenga, che tutte insieme queste cause concorrano favorevolmente in un medesimo senso, allora si ha il caso (nella nostra area, eccezionale) che orografia e geognosia trovano nella fisonomia del paesaggio meravigliosa corrispondenza. Ciò avviene, per esempio, alla confluenza della V. Forzo nella V. Soana, ove la V. Soana a Nord e la valle di Convento a Sud incidono in direzione la nota fascia di contatto delle pietre verdi col gneiss centrale, alla quale si giustappongono i calcescisti dapprima e di poi i gneiss minuti. Ivi appunto si ammira il torreggiare delle creste del *gneiss centrale*, fasciate poco più basso con più tranquille movenze dai dirupi di *pietre verdi*, ergentisi sulla destra della valle; mentre sulla sinistra si sviluppano le pendici ripide dei *calcescisti* dai prati vellutati; e dietro esse si accompagnano a perdita d'occhio le masse rocciose e incolte dei *gneiss minuti*.

28. **Cenno sui materiali utili.** — Nella regione rilevata se mancano gli elementi per una industria mineraria, non si trascura di utilizzare quel poco che vi si trova di materiali utili. Fra questi vanno enumerati i seguenti:

1. *Lastre in pietra*, da costruzione in genere e da copertura grossolana, sono fornite per uso locale dai « gneiss tabulari », più o meno scavati in tutta la regione, temporariamente. Cave regolari sono rare; una di queste al Candelet, sotto Frassineto, in gneiss tipo 1 (V. retro) analogo affatto a quello delle note cave di Pessineto in Val di Lanzo.

Nella zona delle roccie a gastaldite si utilizzano molto bene per copertura certi « micascisti filladici arrossati a glaucofane » e nella zona del gneiss centrale gli « gneiss fettucciati lineari ».

2. *Pietre squadrate* da costruzione si ricavano abbastanza attivamente dai massi di « gneiss centrale », sparsi nel morenico, specialmente sotto Fumiero;

Digitized by Google

e *pietre lavorate* e *sagomate* dal calcare grigio compatto cristallino intercalato nella zona dei gneiss minuti, attivamente scavato a Pont.

3. I calcari cristallini dànno ivi anche *pietra da calce*, quelli scelti più puri;

mentre ora sono abbandonate alcune cave di *marmo pariaceo* già in attività per materiale ornamentale, lungo Valle Soana.

4. Si fecero e si fanno, qua e là (anche senza alcun criterio giustificativo), ricerche di *grafite*, finora senza pratici risultati; i pochi micascisti a grafite e grafitoscisti, da me osservati e segnati, non fanno sperare di meglio.

5. Invece alcune lenti serpentinose hanno, come già dissi, *prodotti talcoidi* concomitanti. Alla confluenza delle due Galenche si fecero anche alcuni lavori in una di tali lenti.

6. Finalmente un argomento, cui localmente si annette importanza, è quello della presunta ricchezza in *oro* di certe località, tanto nella zona dei gneiss minuti (Canaussa, Mionda), come in quella del gneiss centrale (Gran Lose, Gran Fumà). Effettivamente in nessuna delle località indicatemi e visitate si hanno serii indizii in proposito. Tuttavia l'argomento merita attenzione per la effettiva presenza ben nota di pagliuzze del minerale nelle sabbie dell'Orco, di Galenca e Viana. Per ciò raccolsi campioni sia di *quarzo*, che qui nella zona dei gneiss minuti si trova in numerose lenti e filoni, sia anche di varietà *piritifere* delle roccie della regione, essenzialmente di *scisti verdi diversi*, varietà speciali di *gneiss tabulari*, *micascisti filladici a glaucofane*, e anche *calcari grigi cristallini;* notando però che, per quanto porgessi attenzione non trovai finora pagliuzze visibili ad occhio nudo.

7. A proposito del quarzo, aggiungerò che nella zona dei gneiss minuti vi sono masse anche considerevoli di *quarzo ialino*, scheggioso, e masse ancora più considerevoli (formanti per esempio la cresta delle Roccie Bianche) di *quarzo latteo*, passante a quarzite tabulare. Quest'ultimo però, malgrado l'apparente purezza è tutto cosparso di finissimo pulviscolo ferruginoso, come l'esame microscopico rivela.

Roma, maggio 1894.

Digitized by Google

II.

L. Baldacci e C. Viola. — *Sull'estensione del Trias in Basilicata e sulla tettonica generale dell'Appennino meridionale.*

Gli studi geologici eseguiti negli ultimi venti anni nelle provincie meridionali, principalmente in quelle di Benevento, Avellino, Salerno, Potenza e nelle Calabrie per opera di valenti geologi ed osservatori, come Suess, vom Rath, Seguenza, Capellini, Taramelli, De Stefani, W. Deecke, De Giorgi, Cortese, Walther, Canavari ed altri, hanno posto fuori di dubbio che il mare Tirreno comunicava col Jonio durante il periodo pliocenico ed anche durante il quaternario.

Questa comunicazione dei due mari doveva datare fino dall'epoca in cui si produsse la estesa e potente formazione degli scisti argillosi con calcari nummulitici, calcari marnosi e arenarie dell'Eocene. Secondo il Deecke [1], la attendibilità di quest'ultima ipotesi viene convalidata non solo perchè la formazione eocenica di scisti argillosi, calcari e arenarie si presenta con una identica *facies* ed indifferentemente sui due versanti dell'Appennino, ma anche perchè i conglomerati eocenici od oligocenici ad elementi di roccie cristalline e le arenarie a grani di quarzo, che vi si trovano intercalate, sono sviluppate sì nell'uno che nell'altro versante dell'Appennino medesimo; poichè ammettendo, come generalmente si suppone, che quei conglomerati abbiano avuto origine da una medesima catena cristallina, che avrebbe dovuto elevarsi lungo la costa tirrenica, l'Appennino naturalmente, sempre secondo il Deecke, non doveva intercettare il trasporto dei massi erratici, in qualunque modo si supponesse questo avvenuto.

Dopo le pregevoli osservazioni e conclusioni dei valenti geologi sopracitati, gli studi geologici hanno di molto progredito nelle provincie di Salerno e Potenza e nelle Calabrie, e quindi lo stato della geologia di quelle regioni è entrato in una nuova fase, nella quale

---

[1] W. Deecke, *Zur Geologie von Unteritalien* (Neues Jahrbuch für Geologie, Min. und. Pal., 1891, vol. II).

Digitized by Google

si incomincia a poter sintetizzare un grande numero di fatti osservati, e trarne delle conseguenze generali.

Ciò si deve in gran parte, oltrechè alla valida opera del professor Bassani e del dott. De Lorenzo, anche ai lavori di rilevamento geologico eseguiti in quelle regioni per cura del R. Ufficio geologico, ai quali oltre noi ebbero larga parte l'ing. Sabatini e il dott. Di-Stefano.

Con le nuove particolareggiate e regolari osservazioni si acquistò la certezza della esistenza di terreni fino allora non sospettati, i cui affioramenti raggiungono estensioni vastissime; in conseguenza di queste scoperte e determinazioni il concetto che si aveva della tettonica dell'Appennino meridionale si è notevolmente cambiato, e noi cercheremo di dimostrare in seguito come anche le idee del Suess [1], sostenute e completate dal Deecke [2], quelle del Savi [3], del Lotti [4] e del De Stefani [5], debbano essere in qualche parte modificate, per ciò che riguarda la catena tirrenica o metallifera in generale, e la sua prosecuzione a Sud in modo speciale.

Esponiamo ora brevemente la storia geologica dell'Appennino meridionale per gli ultimi anni.

L'avvenimento geologico più notevole di questi ultimi tempi per le provincie meridionali, non comprese le Calabrie, per le quali la presenza del Trias era già nota da un pezzo, è la scoperta dell'esistenza in esse di vastissimi affioramenti di terreni triasici.

Il primo geologo che notò e fissò la presenza del Trias nelle provincie in discorso fu il prof. Bassani [6], il quale, studiando la ittiofauna raccolta dal Costa al Monte Pettine presso Salerno, stabilì che

---

[1] E. Suess, *Ueber den Bau der italienischen Halbinsel* (Sitzb. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien 1872); vedi anche *Das Antlitz der Erde*, Prag 1885, vol. I.

[2] W. Deecke, op. c.

[3] Paolo Savi, *Sui vari sollevamenti ed abbassamenti, che han dato alla Toscana la sua attuale configurazione.* Pisa 1837; ed anche P. Savi, *Memorie per servire allo studio della Carta fisica della Toscana.* Pisa, 1837-39.

[4] B. Lotti, *Considerazioni sintetiche sulla orografia e sulla geologia della Catena metallifera in Toscana* (Boll. Com. geol., 1892, p. 55).

[5] C. De Stefani, *Geologia del Monte Pisano* (Mem. Com. geol., vol. III, 1876).
Id., *Quadro comprensivo dei terreni dell'Appennino settentrionale* (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., vol. V, Pisa 1881).

[6] F. Bassani, *Sui fossili e sulla età degli scisti bituminosi di Monte Pettine.* Napoli, 1892.

Digitized by Google

gli scisti bituminosi di quelle località appartengono al piano della Dolomia principale, ossia al Trias superiore comunemente inteso. Frattanto, eseguendo il rilevamento geologico di quelle provincie per incarico del Regio Ufficio geologico, noi raccoglievamo in varie località degli estesi ed elevati monti, costituiti in gran parte di calcari dolomitici, che fanno corona al golfo di Salerno, e cioè a Cava dei Tirreni, Pellezzano, Solofra, Monte Lieggio, Monte Mai, Mercato San Severino, ecc., numerosi fossili appartenenti ai generi e specie seguenti: [1]

Gervilleia exilis Stopp.
Diplopora sp.
Plicatula sp.
Cyprina cingulata Stopp.
Pecten cfr. *decoratus* Klipst.
P. cfr. *Tommasii* Parona
P. sp. aff. *subalternus* D'Orb.
Mytilus cfr. *Münsteri* Klispt.
Cardita cfr. *crenata* Goldf.
C. cfr. *crenata* var. *Gümbelii* Pichler
Pleuromya cfr. *lata* Par.
Guidonia Songavatii Stopp. sp.
Turbo sp.
Neritopsis Costai Bassani
Chemnitzia sp. ind.
Pinna reticularis Benecke
Mytilus radians Stopp.
Lenia sp. ind.
Megalodon Gümbelii Stopp.

Nelle dolomie di Sala Consilina e di Atena nella provincia di Salerno, e in quelle di Brienza in Basilicata, trovammo, durante il rilevamento geologico, esemplari di *Gervilleia exilis* e di *Megalodus*. Notevole è la presenza di vere *Diploporae* nella Dolomia principale del Salernitano, fatto che si ripete in Calabria; come è noto, le *Diploporae* sono state ritenute sinora caratteristiche di strati triasici più bassi.

Su questi fatti il dott. Di-Stefano [2] presentò nel nome suo e nostro una preliminare comunicazione all'adunanza estiva tenuta dalla Società geologica a Vicenza nel 1892, e in quella medesima adunanza il De Lorenzo comunicò la sua scoperta del Trias nei dintorni di Lagonegro. Poco dopo comparvero le sue *Osservazioni geologiche nei dintorni di Lagonegro* [3].

---

[1] F. Bassani, *Fossili nella dolomia triasica dei dintorni di Mercato San Severino* (Atti della Regia Accademia delle Scienze di Napoli, serie II, vol. V, n. 9, 1893).

[2] G. Di-Stefano, *Sulla estensione del Trias superiore nella provincia di Salerno* (Boll. Soc. geol., vol. XI, pag. 229).

[3] Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (novembre 1892).

Digitized by Google

Il De Lorenzo raccolse nel calcare dolomitico chiaro del Monticello, del Roccazzo nella valle del Chiotto e in altre località del Lagonegrese:

Diplopora annulata Schaph. — *Trachyceras Archelaus* Laube
Posidonomya wengensis Wissm. — *Daonella Lommelii* Wissm. sp.

e attribuì quei calcari dolomitici al piano Norico del Mojsisowics.

Nei calcari con liste e noduli di selce che formano in gran parte la massa centrale e più profonda del Monte Serino e Monte Papa presso Lagonegro, il De Lorenzo scoperse una fauna composta quasi esclusivamente dei generi *Halobia* e *Posidonomya*, con predominanza della *Halobia Sicula* Gemm. Stabilito questo fatto, e confrontando quei calcari con quelli analoghi della Sicilia, attribuì tali calcari alla zona con *Trachyceras Aon* Mojs. del Carnico. Gli scisti silicei che in concordanza sovrastano ai calcari con liste e noduli di selce, venivano con ciò classificati nel Carnico superiore di Mojsisowics.

Dopo le osservazioni del Bittner [1] e la sua magistrale opera sulla storia del Trias alpino, in seguito alla quale il Carnico e il Norico (Mojs.) venivano ad avere un senso più restrittivo ed inverso di quello dapprima loro attribuito, e non applicabile a tutto il Trias alpino e meno ancora all'extra-alpino; e principalmente dopo la raccolta di numerosi fossili nel Lagonegrese, il De Lorenzo [2] classificò le diverse *facies* del Trias di Lagonegro sopra base più razionale, e portò con ciò un nuovo e più ricco contributo alla geologia di quelle regioni.

Tali felici risultati delle ricerche del De Lorenzo presentavano la massima importanza, sopratutto per coloro che avessero seguito il progresso della geologia in quelle località per parecchi anni, e si fossero resi conto delle difficoltà di quei terreni, quali la grande scarsità di fossili, meno in certi punti singolari, e principalmente poi la scarsa viabilità e le grandi distanze dai luoghi abitati.

---

[1] A. Bittner, *Was ist Norisch?* (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1892, pag. 387-396).

Id., *Ueber die Nothwendigkeit den Terminus « Norisch » für Hallstätter Kalke aufrecht zu erhalten* (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1893, pag. 220-228).

Id., *Zur neueren Literatur der alpinen Trias* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1894, pag. 233-379).

[2] G. De Lorenzo, *Sul Trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata* (Atti della R. Accademia di Sc. fis. e mat., Napoli, 1893).

Id., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro* (Ibidem, 1894).

Digitized by Google

I terreni che venivano per tali ricerche ad acquistare il loro vero posto erano stati a varie riprese, e fondandosi solo su dati stratigrafici più o meno incerti e su analogie litologiche, ritenuti ora del Giurese, ora del Cretaceo e persino dell'Eocene; e ciò a cagione della grande somiglianza specialmente degli scisti silicei triasici di Lagonegro con certi scisti silicei variegati eocenici, e per la loro sovrapposizione ai calcari citati con liste e noduli di selce, nei quali fino dai primordi del rilevamento geologico erano stati trovati alcune piccole ammoniti in cattivo stato di conservazione, ma che vennero assomigliate a certi tipi del Cretaceo superiore. Tuttavia col procedere del rilevamento in quella regione e in altre finitime si era posto in sodo, con numerosi dati stratigrafici, che quei calcari a noduli e scisti silicei formavano il terreno più profondo di tutte quelle regioni, e si era sentita la necessità di riprendere il rilevamento di quei terreni interrotto fin dall'autunno 1892, e di praticarvi altre ricerche per la loro esatta determinazione. A questi nuovi studi non potemmo per varie ragioni di servizio dedicarci che nei primi mesi di quest'anno.

In questa occasione della revisione e completamento della Carta geologica, siamo stati in grado di stabilire la grande estensione che acquistano i terreni triasici lungo l'Appennino meridionale; e si riconobbe che l'affioramento quasi continuo di quei terreni va dalle montagne di Salerno a quelle della Calabria, che si addossano al massiccio granitico e cristallino di quella regione.

I risultati di queste osservazioni furono rappresentati sinteticamente nella Carta geologica alla scala di $^1/_{500000}$ esposta per cura del Regio Ufficio geologico al Congresso geologico internazionale di Zurigo di quest'anno.

Uno sguardo a questa Carta geologica mostra infatti che gli affioramenti triasici della penisola sorrentina, di Salerno, dell'Avellinese, di Potenza, della valle dell'Agri, di Lagonegro, di Maratea e della Calabria settentrionale segnano quasi un semicircolo con la convessità rivolta verso l'Adriatico; si direbbe che essi facciano parte di un unico sollevamento separato e differente da quello del resto dell'Appennino.

A Nord di Avellino l'Appennino è costituito quasi essenzialmente da una potente formazione di calcari cretacei, cui se ne sovrappone un'altra pure potente di calcari nummulitici. I monti che fanno parte del sollevamento più sopra descritto, che può chiamarsi per la sua forma e posizione il *Semicircolo tirreno*, devono essersi sollevati

Digitized by Google

verso il termine dell'epoca cretacea, ma prima del resto dell'Appennino, mentre il terreno nummulitico si andava formando, specialmente a Nord: non già che terreno nummulitico manchi anche entro questa stessa zona, come ad esempio nell'alta valle del Tanagro, sopra Marsiconuovo, ad Est di Brienza, ecc., ma esso ha assai minore importanza per la sua tenue estensione e potenza rispetto al calcare mummulitico dell'Appennino medio.

Prima di accennare brevemente alla composizione del Trias e alle sue relazioni coi sovrastanti terreni, diamo un rapido cenno topografico dell'andamento dell'Appennino e della disposizione, rispetto a questo, degli affioramenti triasici.

Cenni topografici. — Nella regione da noi considerata, che viene limitata a Sud da una linea che unisce il Golfo di Policastro con quello di Taranto e a Nord approssimativamente dal parallelo di Napoli, la linea di displuvio fra il versante jonico e il versante tirreno si mantiene dapprima quasi nell'asse della penisola fra le valli del Mercure e del Frida affluente del Sinni; lo spartiacque si avvicina quindi alla costa tirrena passando pel Monte La Fagosa (1002$^{m.}$), Monte La Spina (1649), Lago di Serino (circa 800), Monte Papa (2007), Serra Fisciola (1335), la Giumenta (1205); volge poi direttamente a Nord del Serrone di Padula (1504), Monte Cavallo (1396), Monte di Sasso di Castalda, Monte Passo di Tito (1164), Monte Li Foi (1350), Montocchio (1173); di qui prende una direzione verso O.N.O per il Monte Santa Croce (1425), Monte Squadro, monti di Teora, Monte Cervialto (1810), ecc.

I più importanti corsi d'acqua del versante orientale sono: il Sinni col suo affluente Sarmento, l'Agri col suo tributario Sauro, il Cavone, il Basento, il Bradano coi suoi affluenti Basentiello e Gravina: tutti questi corsi d'acqua sboccano nella costa che limita ad occidente il Golfo di Taranto.

I fiumi del versante tirreno hanno dapprima corso assai breve e ripido, e fra i più importanti sono da citare il Mingardo, il Bussento, l'Alento, il Sele coi suoi grandi affluenti Tanagro e Fiume Bianco, il Tusciano, il Picentino, l'Irno.

La grande linea orotettonica, caratterizzata dalla presenza dei terreni triasici, alla quale abbiamo dato il nome di Semicircolo tirreno, non segue che in parte l'andamento generale dello spartiacque appenninico, e in qualche tratto se ne discosta notevolmente.

L'affioramento triasico, congiungendosi dai monti di Maratea e

Digitized by Google

Ajeta col Trias della Calabria settentrionale, e manifestandosi interrottamente fra queste alte montagne e alla base del Monte Alpe di Latronico e del Monte Raparo, raggiunge una grande estensione nei monti del Lagonegrese al Monte Papa e Serra Fisciola, coincidendo qui col displuvio appenninico: si presenta con grande sviluppo a Est dell'Appennino alla Serra Pilato e al Monte Volturino (1836 m.), indi alle falde dei monti fra Marsiconuovo e Padula e nei monti che chiudono a destra il Vallo di Diano; si estende poi seguendo l'Appennino fra Marsiconuovo e il Monte Passo di Tito, a oriente del quale sorge l'affioramento isolato di Abriola-Pignola: segue poi l'Appennino nei monti Li Foi e termina in questo primo tratto coll'affioramento di scisti silicei fra Avigliano, Bella e S. Fele. Di qui la linea dell'affioramento si dirige nettamente da Est verso Ovest, passando a Sud dell'Appennino e formando gli alti monti del circondario di Campagna, di Salerno, di Mercato S. Severino, di Vietri e Cava dei Tirreni fin presso Amalfi da un lato e fino a Sarno dall'altro, dove le dolomie triasiche son coperte in generale direttamente e con leggiera discordanza dai calcari del Cretaceo inferiore.

L'andamento generale stratigrafico è a pieghe anticlinali, specialmente nei maggiori affioramenti meridionali del Monte Papa, del Monte Volturino, dei monti di Tito, mentre il più occidentale tratto del semicircolo, fra i monti di Campagna e la penisola sorrentina, è manifestamente sollevato lungo una grande faglia diretta approssimativamente Est-Ovest, colla inclinazione generale degli strati verso Nord.

Accenniamo ora a un altro fatto notevole, cioè alla presenza nella parte più meridionale di questo grande allineamento, nei dintorni di S. Severino Lucano e precisamente nella valle del torrente Frida, di un importante affioramento isolato di roccie arcaiche (anfiboliti e scisti cristallini), scoperto durante il rilevamento della Carta geologica e inoltre ai numerosi affioramenti ofiolitici dei dintorni di Latronico.

Costituzione dei terreni triasici. — Il Trias, nelle regioni che ci occupano, è costituito dalla serie seguente, dall'alto in basso, in cui teniamo per guida la classificazione proposta recentemente dal Bittner pel Trias alpino meridionale, nella quale i varî terreni possono rappresentare *facies* differenti di una medesima epoca.

III. Dolomia principale e calcari dolomitici con *Gervilleia exilis, Megalodus, Diploporae* e talvolta calcari cristallini cerulei con concrezioni nodulari a foglie concentriche di silice (Trinità di Cava dei Tir-

Digitized by Google

reni) o con intercalazioni di scisti argillo-calcarei con resti di pesci (Salerno, S. Liberatore, Vietri, Serra del Pettine, ecc.).

II_a. Scisti silicei varicolori a radiolarie, con fucoidi, con banchi e lenti intercalate di calcari compattissimi grigi a liste e noduli di selce cornea con *Halobiae* e *Posidonomyae*, ecc.

II_b. Grandi scogliere di calcari biancastri, cerulei o grigi cristallini, con madrepore, resti di echinidi e qualche turricolata, ecc., intercalate negli scisti precedenti (Monticello e Roccazzo di Lagonegro, Marsiconuovo, Moliterno, Monte del Lupo, Monte Pierfaone, Abriola, ecc.).

II. Potente pila di strati di calcari grigi compattissimi con liste e noduli di selce cornea, con *Halobiae*, *Posidonomyae*, Ammonitidi (*Trachyceras*) ecc., con intercalazioni di scisti silicei, del Monte Serino, Monte Volturino, Moliterno, Marsiconuovo, ecc.

Il piano I del Bittner, equivalente al Muschelkalk superiore, mancherebbe affatto nella regione considerata, e nel nostro paese si presenterebbe soltanto in Sicilia al Capo S. Elia, presso Bagheria [1].

Il piano II e II_a dei calcari a liste e noduli di selce con scisti silicei intercalati e con potenti scisti analoghi sovrapposti, oltrechè nel Lagonegrese, dove venne già descritto dal De Lorenzo [2], affiora lungo tutta la valle dell'Agri e presenta dappertutto gli stessi caratteri litologici mostrandosi con grande potenza al Monte Volturino, al Timpone Pilato sopra Viggiano, nei dintorni di Marsiconuovo, a Paterno sotto Marsiconuovo, a Tramutola dove si estende fino al Piano di Maorno, a Moliterno, a Padula. Nella valle del Sinni si presenta sotto il Monte Alpe di Latronico dal lato dei Bagni, alla falda orientale del Monte Raparo, all'Armazzone presso Castel Saraceno e sotto l'abitato di questo stesso paese.

Nella valle del Basento affiora isolatamente fra il Monte Pierfaone e Potenza, nelle alture di Pignola e Abriola, si estende dal Monte Pano presso Tito fino a Marsiconuovo, Satriano di Lucania e a Sasso di Castalda.

Nelle regioni ora citate e particolarmente sotto l'abitato di Marsiconuovo, al Monte Passo del Lupo, alla Tempa del Bosco, al Monte

---

[1] De Lorenzo, Op. cit.
[2] Op. cit.

Digitized by Google

Pierfaone (o Monte Arioso) e presso Abriola sono sviluppatissimi i calcari madreporici del piano II_b.

Invece a Nord di Potenza fra Tito e Li Foi, e fra Bella, Muro e S. Fele si hanno potenti affioramenti di scisti silicei variegati a radiolarie del piano II_a con pochi calcari intercalati.

Tettonicamente i terreni triasici si presentano ora con stratificazione quasi orizzontale o di pochissimo inclinata come a Tramutola, Moliterno, Padula, Monte Pilato sopra Viggiano, ora con strati contorti in ampie pieghe semplici o multiple, accompagnate da dislocazioni, come al Monte Papa e Monte Serino di Lagonegro, al Monte Volturino e monti minori che gli fanno corona, nei quali si può scorgere la disposizione nettamente anticlinale delle pieghe del terreno: delle belle pieghe anticlinali si vedono nel Monte Calicchioso e nella ripida falda meridionale del Monte Piano della Croce fra Marsiconuovo e il Volturino.

I calcari a noduli di selce sono generalmente più o meno fossiliferi, mentre gli scisti silicei sono sterili di fossili macroscopici all'infuori delle fucoidi.

Posidonomie ed Halobie abbiamo raccolte in copia al ponte dell'Occhio presso Marsiconuovo, ai citati monti Calicchioso e Tumolo, al Monte Volturino, a Moliterno vicino all'abitato, al ponte del Maglie sulla sponda sinistra e in varie altre località.

In certi calcari della Valle Scivogliata, intercalati nelle dolomie e sovrastanti agli scisti silicei presso Tramutola, trovammo in abbondanza delle Neritine e delle Spirigerine.

Invece nei calcari madreporici del piano II_b, quantunque vi si scorgano numerosissime traccie di resti organici, come coralli, articoli di echinidi, gasteropodi, ecc., come quelli di Marsiconuovo, della Tempa del Lupo, del Monte Pierfaone, di Abriola, è quasi impossibile staccare un fossile determinabile. Tuttavia per la loro posizione stratigrafica crediamo poter affermare che quei calcari siano gli equivalenti di quelli del Monticello, di Roccazzo e della valle del Chiotto, nei quali il De Lorenzo raccolse e determinò un'abbondante fauna. Come fu detto precedentemente, essi non rappresentano che scogliere lenticolari intercalate negli scisti silicei. A Marsiconuovo infatti s'incontrano in essi inclusi a vari livelli degli scisti silicei identici a quelli della massa principale.

Il piano III del Trias è rappresentato da dolomie e da calcari dolomitici e cristallini. L'estensione e potenza di questo terreno, sono

Digitized by Google

veramente enormi, e aggiunto al gruppo di terreni precedenti, la cui potenza non è certo inferiore a 1500^{m}, esso porterebbe la potenza totale di questi piani del Trias a quasi 3000^{m}, per quanto si è potuto valutare finora.

La Dolomia principale presenta il suo massimo sviluppo nella penisola sorrentina, nei monti presso Salerno, nella alta valle del Tanagro, ecc. Anche a Sud del Lagonegrese la Dolomia principale raggiunge una grande potenza alla Montagna della Spina, fra Lauria e Castelluccio, nei dintorni di Maratea e nella Calabria settentrionale.

Nella alta e ripida montagna della Madonna di Sito Alto, presso Sala Consilina, si ha una dolomia nera bituminosa intercalata con strati marnosi e con banchi di dolomia bianchissima. Vi si raccolgono copiosi esemplari di *Gervilleia exilis* e di *Megalodus*. Le montagne sovrastanti a Brienza, quelle fra Marsiconuovo e Padula, quelle che circondano l'alta valle dell'Agri, sotto Viggiano, ecc., sono formate di dolomia bianca, ora solida e saccaroide, ora disgregata, arenacea e farinosa, nella quale si trovano qua e là traccie di *Megalodus*. La dolomia di Casalbuono (specialmente nella località detta l'Acqua Bianca) è nera, bituminosa in basso, bianca in alto; nella prima si trovano scogliere ricchissime di *Mytilus Münsteri* Klipst.

Sono da rammentare anche le dolomie di Marsiconuovo, quelle di Moliterno, della base del Monticello e della Valle Scivogliata presso Tramutola, delle falde del Monte Alpe di Latronico ecc, che sembrano costituire la parte più alta della Dolomia principale.

La dolomia dei monti di Sala Consilina prosegue in affioramento continuo fino quasi a Polla, da Galdo fino alla base del Monte Alburno e da Padula fino a Montesano sempre con identica *facies*.

In generale le dolomie ora citate si vedono sempre posare in concordanza sugli scisti silicei e calcari a noduli di selce del piano II.

E qui, riguardo al Trias, conviene fare una breve osservazione. Gli scisti silicei dei piani II_a e II, sono veramente distinti dalla Dolomia principale rappresentata nel piano III, ovvero là dove essi mancano, non sembrerebbe piuttosto che siano sostituiti dalla dolomia nera, bituminosa, inferiore? Noi osserviamo infatti che mentre in Basilicata la massima potenza del Trias viene formata dai piani II, II_b e II_a, nella provincia di Salerno all'incontro essa è formata da dolomia nera bituminosa con *Megalodus* e *Diploporae* sopra della quale, come in Basilicata sugli scisti bituminosi, appoggia concordantemente la dolomia bianca. Di più la dolomia di Salerno (San

Digitized by Google

Liberatore e Cava dei Tirreni) contiene intercalati degli strati scistosi silicei (di pochi metri di potenza) simili a quelli della Basilicata. Queste considerazioni e l'altra della enorme sproporzionata potenza che verrebbe ad avere questa sola parte della serie triasica, fanno sembrare non del tutto infondata l'ipotesi che le dolomie e gli scisti silicei rappresentino forme eteropiche di terreni deposti contemporaneamente in diverse condizioni.

Terreni sovrastanti al Trias. — Dalle indagini finora fatte nelle regioni considerate sembra di potere stabilire il fatto quasi generale della diretta sovrapposizione dei calcari del Cretaceo inferiore ai terreni triasici.

I terreni liasici e giuresi sono scarsissimamente e quasi eccezionalmente rappresentati nella regione. Così il Lias inferiore e il medio non si trovano che nella Calabria settentrionale, nelle montagne di Trecchina, dove fu da noi riconosciuto anche il Titonico, e nei monti presso Lagonegro [1]. Recentemente poi venne riconosciuta l'esistenza di terreni liasici e giuresi anche nel Monte Bulgheria, in provincia di Salerno, alla falda meridionale di quella montagna; nel Monte Bulgheria, oltre il Lias, si ha con certezza il Titonico rappresentato da calcare con Ellipsactinie.

Speciali ricerche dei terreni intermedi fatte specialmente presso i contatti fra i terreni triasici e il Cretaceo riuscirono infruttuose tanto nel Vallo di Diano che nelle valli dell'Agri e del Basento.

Cretaceo. — Il Cretaceo è rappresentato generalmente da calcari dolomitici e cristallini in basso, compatti in alto: come il Cretaceo dei monti della provincia di Roma, esso incomincierebbe coll'Urgoniano in basso e terminerebbe in alto col Turoniano, quantunque tali determinazioni non possano darsi finora come molto sicure per la difficoltà di raccogliere fossili caratteristici in istato di sufficiente conservazione per causa della durezza dei calcari.

Il suo massimo sviluppo e la sua sovrapposizione diretta al Trias vengono a cadere nella parte interna del Semicircolo tirreno. Esso raggiunge grande potenza anche a Sud di questo semicircolo, come a Policastro, Maratea, Lauria, Monte Alpe di Latronico, Monte Raparo

---

[1] De Lorenzo, Op. cit.

Idem, *Osservazioni geologiche sul tronco ferroviario Casalbuono-Lagonegro* (Atti del R. Istituto d'incoraggiamento, Napoli 1894).

Digitized by Google

e sulle montagne di Casalbuono e di Montesano. È molto sviluppato, sovrapposto direttamente alla Dolomia principale, nella penisola sorrentina.

La stratificazione del terreno Cretaceo è generalmente assai regolare, senza brusche pieghe, ma quasi sempre leggermente discordante da quella del sottostante Trias. Talvolta, come nei monti di Trecchina, dove fra il Cretaceo e il Trias sono interposti i terreni liasici e giuresi, si osservano grandi sconvolgimenti e contorsioni, però affatto locali.

La potenza dei calcari cretacei oltrepassa senza dubbio i 1000 metri.

Terreni terziari. — I terreni terziari vengono a cuoprire direttamente ora quelli triasici, ora quelli cretacei: le più sviluppate fra le formazioni terziarie sono quelle dell'Eocene e del Pliocene, essendo il Miocene pochissimo rappresentato e solo in modo saltuario. Così certe potenti formazioni di molasse ed arenarie della valle del Basento, che pei loro caratteri litologici sembravano mioceniche, dovettero poi venir riferite all'Eocene, essendosi verificato che venivano indubbiamente ricoperte da calcari nummulitici, mentre certe altre come quelle di Campomaggiore, Pietra Pertosa, Bosco di Gallipoli ecc., si riconobbero direttamente sovrapposte in concordanza ai terreni argillo-calcarei eocenici, come sarà detto in seguito.

Il più potente ed esteso fra i terreni terziari è senza dubbio l'Eocene, che in qualche parte dell' Appennino meridionale giunge fino alle sue più alte cime. La sua composizione e struttura litologica sono identiche a quelle della stessa formazione in tutto il resto dell'Appennino; cioè vi predominano le forme calcareo-argillose, gli scisti argillosi, le arenarie più o meno grossolane (dal macigno alle puddinghe), i calcari nummulitici: all'infuori delle nummuliti ed orbitoidi nei calcari o arenarie, delle fucoidi negli scisti argillosi e marnosi non vi si rinvengono che di rado altri fossili e quindi le divisioni devono per ora basarsi solo su criteri stratigrafici e litologici, e sulle analogie con simili formazioni nel resto d'Italia.

È però certo che alla base di tutta la formazione eocenica stanno dei calcari cristallini bianchi con grandi e piccole nummuliti, posanti in perfetta concordanza sui calcari cretacei. Essi contengono, oltre le nummuliti, anche dei *pecten* costati, che non si poterono determinare per la mancanza di alcune parti caratteristiche della conchiglia, ma non vi è dubbio che rappresentino la parte più bassa dell'Eocene

Digitized by Google

nelle province di Salerno e di Potenza. Talvolta, come nei monti di Sala e Padula, oltre alle nummuliti questi calcari contengono frammenti di rudiste e rudiste rotolate ed erose.

Questo piano calcareo nummulitico ha stratificazione discordante da quella della sovrastante massa eocenica calcareo-argillo-arenacea, ed è certo che al terminare del periodo in cui si deponevano queste formazioni l'Appennino dovette subire una forte dislocazione. Così noi troviamo nelle montagne fra Marsiconuovo e Paterno, nell'alta valle dell'Agri, il calcare cristallino a nummuliti nelle parti più elevate di quei monti, mentre la formazione eocenica calcareo-argillo-arenacea si sviluppa potentemente in basso ai piedi di quei monti e ricolmando le vallate: e non solo l'Eocene argillo-arenaceo si trova spesso schiacciato e contorto fra gli affioramenti del Trias, ma esso ricinge anche da ogni lato gli affioramenti triasici e cretacei, essendo in qualche località pochissimo sconvolto.

Esaminando la formazione eocenica si è potuta constatare in generale la predominanza della *facies* arenacea nelle parti più elevate della serie, mentre nelle parti più basse predominano gli scisti argillosi grigi passanti ad argille scagliose variegate, con strati intercalati di calcari alberesi e di calcari a piccole nummuliti.

L'Eocene così costituito è il terreno più sviluppato nella vallata del Basento, da Lagonegro a Latronico, fra la valle dell'Agri e quella del Sauro, e sopratutto nel Cilento, in provincia di Salerno. È in questa ultima regione che si può studiare in tutto il suo sviluppo la potentissima serie eocenica negli elevati monti che costituiscono quella regione e le finitime.

Così troviamo nel Cilento e regioni vicine, come i dintorni di Vallo della Lucania e i monti di Novi, la serie seguente dall'alto al basso:

a) Conglomerati a grossi elementi di roccie cristalline della catena del Monte Sacro, potenti più di 400 metri con arenarie a grossi elementi alla parte inferiore. I più elevati banchi di questa formazione raggiungono i 1700 metri di altitudine al Santuario di Novi sopra Vallo. In questi conglomerati, di cui avremo occasione di parlare in seguito, non si potè trovare traccia alcuna di fossili, ma per la loro posizione stratigrafica non possono appartenere che alla parte più alta dell'Eocene o, tutt'al più, alla inferiore del Miocene.

b) Scisti marnosi grigi e scisti argillo-marnosi rossi con poche fucoidi.

Digitized by Google

c) Scisti argillosi grigi e bruni con lembi di arenarie grossolane; conglomerati bianchi duri con elementi di roccie cristalline e di calcari triasici e cretacei.

d) Scisti argillosi con fitti straterelli di arenarie gialle, micacee, a grana fina.

e) Calcari marnosi grigi fogliettati (*fogliarina*), calcari più compatti con vene spatiche, sviluppati presso Rutino.

f) Scisti argillosi, bruni, passanti ad argille scagliose con qualche straterello di arenaria, con calcari alberesi e calcari a piccole nummuliti.

Ciò che particolarmente interessa è la costituzione di quelle puddinghe ora citate e delle arenarie che le accompagnano, sieno esse da attribuirsi all'Eocene superiore o al Miocene inferiore, e dei conglomerati e arenarie inclusi nella sottostante formazione eocenica (piani *a* e *c*) del Cilento.

Nei conglomerati dei due livelli si trova infatti grande copia di roccie cristalline arcaiche e di calcari secondari, ora in ciottoli rotolati e lisciati, ora in grandissimi pezzi poliedrici irregolari, come al Santuario di Novi (1700 metri) sopra Vallo di Lucania: anche le arenarie sono costituite quasi esclusivamente di elementi provenienti da roccie cristalline, come mica bianca, biotite, quarzo ed anche feldspati spesse volte alterati e decomposti. Ciò porta a concludere che le arenarie eoceniche hanno la stessa origine dei conglomerati, e che, identicamente a ciò che avviene per questi, esse segnano delle linee litoranee del periodo eocenico superiore.

Nei conglomerati eocenici il dott. W. Deecke [1] constatò la presenza delle seguenti roccie:

1. Granito biotitico a grana media.
2. Granito biotitico a grana grossa.
3. Granito a due miche.
4. Granito porfirico a due miche.
5. Granito tormalinifero.
6. Granito porfirico con plagioclasio e ortoclasio.
7. Granofiro.
8. Diorite micacea quarzifera.
9. Gneiss a biotite e granato.
10. Gneiss muscovitico.

---

[1] W. Deecke, *Zur Geologie von Unteritalien* (Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal., 1891, vol. II, p. 54).

Digitized by Google

11. Quarzite con traccie di biotite.

12. Arcose di quarzo e felspato. — Roccia clastica di epoca antica simile alle roccie del *Rothliegende*.

Dalle nostre osservazioni ci risulta che quei conglomerati contengono inoltre:

13. Sieniti biotitiche e anfiboliche rosse.
14. Apliti con mica nera.
15. Anfiboliti e scisti granatiferi.
16. Melafiri e Diabasi.
17. Ftaniti e scisti silicei del Trias.
18. Dolomiti e calcari triasici e cretacei.
19. Argilloscisti d'epoca antica.
20. Porfidi quarziferi con biotite ed anfibolo, rossi e scuri.
21. Porfiriti.
22. Tonaliti.

Fra i graniti si notano delle varietà bianche come quelle comuni della Calabria e altre rosse con ortoclasio roseo.

La catena capace di fornire una così ricca serie di roccie doveva avere la stessa costituzione di quella che dalla Calabria meridionale si estende a formare la parte Nord-Est della Sicilia; essa doveva essere soprattutto granitica, poichè il granito è la roccia che più abbonda nei conglomerati, con lembi sienitici ad apofisi granitiche, filoni di porfiriti e di porfidi, dicchi di diabasi e di melafiri, lenti di diabasi e di anfiboliti e scisti granatiferi probabilmente di contatto. Sui graniti dovevano seguire degli gneiss con piccola potenza, dei micascisti, degli argilloscisti. Il Trias veniva a cuoprire direttamente, analogamente a ciò che avviene in Calabria e in Sicilia, questi terreni azoici e cristallini.

La maggior parte di questa catena doveva emergere dal mare eocenico per fornire la possibilità del trasporto dei massi e frammenti nelle regioni dei conglomerati di prima formazione.

Vediamo ora in quale località sieno stati osservati questi conglomerati, che si ritrovano in generale in regioni molto elevate sul livello del mare e circondano con notevole continuità il Semicircolo tirreno triasico.

Già Tenore e Gussone [1] ci avvertono di roccie cristalline trovate

---

[1] Tenore e Gussone, *Memoria sulle peregrinazioni eseguite nel 1834-38.* Napoli, 1842, p. 75-76.

Digitized by Google

nei pressi di Muro Lucano. Più tardi un lavoro di Palmieri e Scacchi [1] ci dà notizia di conglomerati e arenarie con pezzetti rotolati di quarzo trovati a Montevergine presso Avellino e nella regione del Vulture. W. Deecke [2] da ultimo fa un'analisi molto dettagliata dei conglomerati trovati a Lacedonia, San Fele, Benevento ed Avellino e di quelli molto estesi a oriente del Vulture.

Il rilevamento della Carta geologica di quelle regioni, da noi e dall'ing. Sabatini eseguito, ci permette ora di entrare in maggiori particolari al riguardo.

Potenti banchi di arenarie e conglomerati di roccie cristalline si trovano in tutta la penisola del Cilento fra il Monte Alburno e il Golfo di Policastro. Come fu già accennato, nelle parti più basse della serie cioè in quelle nettamente eoceniche, predominano le arenarie grossolane e i conglomerati a piccoli elementi rotondati e lisciati, mentre i conglomerati superiori sono generalmente a grandissimi elementi poliedrici irregolari.

Le arenarie e puddinghe in discorso sono sviluppate a S. Arsenio (Vallo di Diano), a Castelcivita (valle del Calore), a Rutino, a Gioi, Casalicchio, Pisciotta, Centola, nei dintorni della Punta di Palinuro; fu già detto che i conglomerati superiori arrivano a grandissima altezza sul mare nei monti attorno Vallo di Lucania, e analogamente avviene al Monte Centaurino presso Sanza. In questa ultima località le argille scagliose inferiori passano in concordanza ad argille azzurrognole, indi ad arenarie cerulee, ad arenarie più grossolane e finalmente a conglomerati di grossi elementi, per lo più di roccie cristalline e specialmente granitiche.

A Nord di questa regione più prossima alla costa tirrena, oltre le località già conosciute di Andretta, Aquilonia, Laviano, Castelgrande, Muro Lucano e del contrafforte orientale del Vulture, i conglomerati si estendono da San Fele fino ai confini meridionali della Basilicata. I conglomerati che si estendono fra Laviano e Muro Lucano sono indubbiamente intercalati negli argilloscisti eocenici con calcari marnosi e con grandi e potenti lenti di calcari nummulitici. I ciottoli cristallini, specialmente granitici o di porfidi, sono spesso

---

[1] Palmieri e Scacchi, *Della regione vulcanica del Monte Vulture e del terremoto ivi avvenuto nel dì 14 agosto 1851* (Atti R. Acc. Sc. di Napoli, 1852).

[2] W. Deecke, *Zur Geologie von Unteritalien* (N. Jahrb. für Min., Geol. und Pal., 1891, v. II, p. 49-61).

Digitized by Google

di grandi dimensioni e sempre perfettamente lisciati, e sono interclusi ora in arenarie grossolane a grani di quarzo, ora in arenarie più fini quasi sciolte, giallognole.

Ad Est di Potenza, nel versante ionico, un piccolo lembo di conglomerati appoggia direttamente sulle argille scagliose, e in vicinanza di esso affiorano dei calcari marnosi nummulitici.

Seguendo la strada fra Potenza e Vaglio di Basilicata si osserva la seguente successione dal basso all'alto:

a) Scisti argillosi con calcari alberesi e pietraforte.

b) Alternanze di arenarie gialle (simili a quelle di Laviano-Muro Lucano) e conglomerati a elementi cristallini.

c) Arenarie grossolane con scisti argillosi e calcari marnosi (*fogliarina* del Cilento) intercalati con straterelli di scisti variegati.

d) Scisti argillosi variegati con calcari nummulitici e a orbitoidi.

Tutta la serie è perfettamente concordante.

Brindisi di Montagna ed Anzi sono costruiti sopra conglomerati ricchi di roccie cristalline, di cui si trovano grossi ciottoli erratici anche in basso della valle, in vicinanza della stazione di Brindisi.

Ad Albano di Lucania, salendo dalla stazione verso il paese, si incontra la seguente sezione:

a) Scisti argillosi con calcari marnosi e pietraforte, potenti circa 400 m.

b) Arenarie grossolane ad elementi cristallini, specialmente di quarzo, sotto il paese.

c) Scisti argillosi con calcari a nummuliti ed orbitoidi.

d) Argille scagliose variegate (Monte Cupolicchi).

Una potentissima formazione di arenarie e puddinghe si osserva nelle stesse regioni salendo dalla stazione di Campomaggiore verso Pietrapertosa.

Nella trincea di detta stazione e a monte di questa la sezione comincia in basso con:

a) Scisti argillosi rossi e bruni, quasi verticali, con calcari intercalati. Essi fanno parte di un'anticlinale molto stretta erosa nella curva superiore, poichè le arenarie identiche a quelle di Garbotta si ritrovano anche dall'altro lato.

b) Posano su questi in concordanza delle potenti arenarie grossolane passanti a puddinghe a piccoli elementi, in grossi strati molto raddrizzati (arenarie della regione Garbotta).

Digitized by Google

c) Scisti argillosi variegati.

d) Calcari marnosi cerulei e grigi.

La formazione potente e caratteristica per le forme frastagliate, acuminate e dirupate, che hanno i monti da essa costituiti, corrisponde probabilmente come livello alla formazione superiore dei conglomerati dei monti di Vallo di Lucania: come questi, è possibile che debba essere riferita al Miocene inferiore, quantunque finora si sia mostrata affatto priva di fossili.

Essa comincia in basso con:

e) Potenti banchi di scisti argillo-sabbiosi e arenarie tenere.

f) Arenarie giallognole compatte di Castelmezzano e Pietrapertosa.

Tutta la serie è in quasi perfetta concordanza; forse le arenarie superiori sono in generale meno inclinate che quelle inferiori *b*.

Tra le valli del Sauro e dell'Agri, i conglomerati con roccie cristalline raggiungono, al Monte Pilato sopra Viggiano, l'altezza di 1598^{m} sul mare, e riposano direttamente sugli scisti silicei triasici delle falde e contrafforti del Monte Volturino.

Nella valle dell'Agri si osservano simili conglomerati presso Tramutola e fra Tramutola e Paterno; in questi sono predominanti i graniti bianchi e rosei e i porfidi rossi.

Vari banchi di questi conglomerati si trovano intercalati in arenarie compatte sotto Montemurro, e sporgono dalle stesse arenarie fra Montemurro e Corleto; presso quest' ultimo paese, alla Serra di Malacappa, i conglomerati contengono grossi massi di granito.

Quei conglomerati sono poi sviluppatissimi fra Spinosa e San Chirico Raparo, e fra San Chirico e Latronico.

Se si considera la distribuzione dei vari lembi di conglomerati che si osservano sui due versanti dell'Appennino, la parte più antica del quale è costituita da terreni triasici, e la loro composizione, in cui dominano gli elementi cristallini e i calcari triasici, si deve riconoscere che al momento della loro formazione non solo l' Appennino doveva già essere sollevato e costituire un rilievo orografico della regione, ma che inoltre esso doveva essere fiancheggiato e circuito da due catene formate di roccie cristalline che, staccandosi dalla Calabria e dirigendosi l'una verso N.O quasi parallela alla costa tirrena, l' altra verso N.E nell'attuale versante orientale, chiudevano fra i loro rilievi i monti triasici.

La catena tirrena, forse non continua, ma ad affioramenti inter-

Digitized by Google

rotti, doveva raggiungere certamente la penisola sorrentina, e doveva poi estendersi molto più a Nord a causa di fatti analoghi a quelli dell'Italia meridionale, noti per le pregevoli osservazioni di Savi. Suess, De Stefani, Lotti, Bombicci e molti altri; quella adriatica doveva arrivare fino in prossimità del Vulture. Alle falde di queste due catene, lungo le coste e i bassi fondi che la univano ai rilievi insulari dell'Appennino, si formavano i conglomerati di cui oggi vediamo i resti, mentre il processo di disgregazione di quelle catene cristalline doveva essere aiutato dai movimenti orogenici pei quali esse si andavano gradatamente sprofondando nel mare.

Un indizio, un'ultima traccia della catena cristallina orientale si ritrova nell'affioramento già citato di anfiboliti e scisti cristallini scoperto da uno di noi [1] nella valle del Frida sotto San Severino Lucano, e probabilmente anche nei gabbri, diabasi e serpentine che si manifestano fra Latronico e la Calabria settentrionale [2].

Queste conclusioni non devono certo estendersi a regioni molto lontane da quella da noi considerata, nè vi sarebbero prove sicure per ammettere che la catena cristallina orientale si fosse prolungata fin verso il promontorio garganico e più oltre. Ma non si deve però trascurare il fatto che alla Punta delle Pietre Nere vi è un filone di roccie cristalline intercalato in calcari, il quale ha relazione con altri affioramenti analoghi della Dalmazia, che in vari punti del Tavoliere di Puglia si son trovati dei massi di roccie cristalline, finalmente che alla medesima punta delle Pietre Nere si è constatata la esistenza di un lembo di Trias superiore litoraneo. [3] Ciò concorda perfettamente con un altro fatto, cioè quello che le Puglie e la penisola Salentina hanno una disposizione tettonica ed orografica affatto distinta e diversa da quella dell'Appennino.

---

[1] C. Viola (Boll. Com. geol., 1892).

[2] Ci spiace che questa Nota sia stata già composta prima che si potesse prendere in serio esame le pregevoli idee sviluppate dal Dott. F. Virgilio sulla formazione dell'Appennino, nella sua recente pubblicazione « *La Collina di Torino in rapporto alle Alpi, all'Appennino ed alla pianura del Po* ». Torino 1895.

[3] C. Viola e G. Di-Stefano, *La Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina in provincia di Foggia* (Boll.. Com. geol., 1893).

Digitized by Google

III.

C. Viola. — *Le roccie eruttive della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia.*

(con una tavola)

Le roccie che imprendo a descrivere furono già annunziate in questo Bollettino [1]. Esse, come si disse colà, racchiuse in un filone, il quale attraversa strati neri bituminosi del Trias superiore di carattere litoraneo vicino al lago di Lesina, sono costituite essenzialmente di *ortoclasio*, *plagioclasio*, *biotite*, *anfibolo*, *augite* (*malacolite*) ed *olivino*. La loro struttura è panidiomorfa, ora granitica ed ora porfirica. I bisilicati o metasilicati e la mica sono in prevalenza al feldispato, e dove si manifesta la struttura porfirica, essi compariscono in più generazioni; la loro presenza è dunque caratteristica nella classificazione delle roccie, e Rosenbusch [2] con ragione ne fa una famiglia a parte, che chiama dei *lamprofiri*. Zirkel [3], nella recente edizione della sua Petrografia, prova con esempii che le roccie di filone non hanno sempre dei caratteri netti e sufficienti per distinguerle da quelle di profondità e di espansione, poichè essendo il termine di passaggio di quest'ultime, possono avere con esse di comune la struttura e la composizione. In conseguenza di ciò egli associa una parte dei lamprofiri alle sieniti porfiriche, ed una parte alle dioriti [4]. Eppure tuttavia la struttura panidiomorfa [5] prevale nelle roccie di filone, e la ripetizione dei bisilicati si avverte principalmente nei lamprofiri. Per queste due ultime ragioni la famiglia dei lamprofiri (Rosenbusch) sarà qui mantenuta, e le roccie della Punta delle Pietre Nere, come lo furono già nell'articolo precedente, saranno aggregate anche qui a questa famiglia.

---

[1] Vedi C. Viola e G. Di-Stefano, *La Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina in provincia di Foggia* (Boll. Com. geol., 1893, p. 129).

[2] H. Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*. Stuttgart, 1887; pag. 308 e seg.

[3] F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*. Leipzig, 1893; Bd. I, pag. 830.

[4] Idem, *Idem*. Leipzig, 1894; Bd. II, pag. 423, 354 e 500.

[5] *Granulitica* di Michel-Lévy.

Digitized by Google

È importante di far notare subito che il filone si trova differenziato in vari gradi di combinazione e di struttura, sicchè vi si osservano varie concentrazioni molto diverse l'una dall'altra. A causa di questa differenziazione, e perchè il giacimento è in gran parte distrutto dal mare e sotterrato dalle sabbie alluvionali, non è facile di dare un nome che abbracci complessivamente le diverse specie di lamprofiri, le quali compongono il filone della Punta delle Pietre Nere. Per uscire da ogni apprezzamento al riguardo, le abbiamo chiamate *garganiti* [1].

Tanto il giacimento quanto la struttura delle roccie depongono a favore dell'idea che le roccie in questione sono realmente di filone, e non rappresentano una colata di lava.

In corrispondenza di questo filone nella direzione di N.25°E. (vedi Tav. IV) si incontrano altre roccie massiccie nel mare Adriatico alle isole ed ai banchi sottomarini della costa dalmata, parte a struttura granitica e parte a struttura porfirica, aventi composizione analoga alle nostre.

Anche il terreno sedimentario col quale quelle si trovano in contatto è della stessa epoca di quello, col quale si trovano queste [2] È facile quindi tirare la conseguenza che l'eruzione di roccie filoniane ebbe press'a poco luogo in continuità di tempo e di spazio da una all'altra costa dell'Adriatico, nel tratto ove è minor fondo, il mare è più stretto, e vi sono sparsi avanzi d'isole. L'epoca di questa eruzione non è determinata con precisione.

Nell'esporre i varii tipi di roccia, che compongono il filone della Punta delle Pietre Nere, seguirò il sistema di descrivere estesamente uno di essi, che mi sembra il principale e caratteristico, vale a dire quello del lamprofiro sienitico, indi metterò in evidenza le variazioni che risultano da esso, passando dall'una all'altra estremità della larghezza del filone. Si intende poi che questa parte speciale è la continuazione della parte generale già pubblicata nel 1893.

Lamprofiro sienitico. — La roccia è d'aspetto nero con macchie bianche, che producono leggera effervescenza coll'acido cloridrico; è dura, resistente alla levigazione, macrofanero-cristallina.

Il suo carattere singolare viene impresso dallo sviluppo aghiforme

---

[1] C. Viola e G. Di-Stefano, L. c.

[2] Fr. v. Hauer, *Prehnit von Comisa auf der Insel Lissa und Eruptivgesteine aus Dalmatien* (Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1867, pag. 89).

Digitized by Google

dell'anfibolo e dell'augite, raggruppati in fasci come un aggregato di cristalli d'antimonite, fra i quali si scorgono anche col semplice ingrandimento di 3 o 4 volte dei cristallini d'apatite. Con questo tipo, che occupa la parte mediana del filone, è unito un altro, in cui l'elemento bianco manca quasi completamente; ed allora ognuno può immaginare la bellezza di una tale roccia anfibolico-augitica costituita di lunghi prismi neri e lucenti, disposti quasi parallelamente fra loro, con qualche rara macchia di feldispato.

I prismi di anfibolo e di augite raggiungono 20 mm. di lunghezza e 2 di diametro medio.

L'anfibolo e l'augite sono isolabili con facilità.

A misura che l'elemento bianco equilibra o soverchia il colorato, i prismi di anfibolo e di augite sono meno sviluppati e più simetricamente disposti nello spazio, tanto che la roccia da acicolare assume la struttura isometrica come una sienite normale; in questo caso sono distinguibili non due ma una sola generazione dei minerali componenti.

La struttura ne è panidiomorfa porfirica, i bisilicati vi si ripetono in due tempi e l'ortoclasio occupa un posto intermedio fra il I ed il II. Ho diviso i componenti in essenziali ed accessorii, e nel quadro seguente, che dà la formola sintetica di questo tipo di roccia, li ho disposti secondo l'ordine più attendibile del loro consolidamento. Le cifre in parentesi indicano la loro quantità decimale approssimativa, che si determina da una media di più sezioni sottili. I prodotti secondari (calcite, serpentino, ossido di ferro, ecc.) vi sono esclusi.

I componenti del II tempo costituiscono la massa fondamentale.

	Componenti essenziali		Componenti accessori	
I.	Malacolite Anfibolo comune Ortoclasio (2-5)	(7-4)	rutilo oligisto ilmenite apatite titanite magnetite granato pirite di ferro biotite	(1-2)
II.	Malacolite Anfibolo comune	(0-2)		

Digitized by Google

Come si vede il tipo della roccia è una *Voghesite augitico-anfibolica* avente biotite accessoria.

L'*augite*, come primo membro essenziale del consolidamento, non è trasparente (in senso proprio) nelle sezioni sottili; è leggermente dicroico in verde-violaceo e verde-giallo. Nelle sezioni sottili si possono precisare le forme (110), (100) e (010); le sezioni longitudinali danno inoltre (001) e (111).

L'angolo d'estinzione (α: c) nel piano di simetria è = 39°. I due clivaggi (110) sono bene distinti in tutti gli individui; il clivaggio parallelo all'ortopinacoide si manifesta in sfaldature irregolari; l'angolo degli ossi ottici è di circa 62° nell'aria [1]. Con ciò io ritengo l'augite della specie *malacolitica*. Le geminazioni sono rare. Nelle sezioni sottili gli individui di microscopiche dimensioni si osservano associati fra loro parallelamente al piano di simetria. I cristalli d'augite, i quali scendono fino a 0,2 mm. di grandezza, e raggiungono anche i 20 mm., sono per lo più prismatici nell'asse verticale.

L'augite è sempre automorfo; lo è tale malgrado la sua alterazione e frammentazione.

La decomposizione dell'augite è molto varia; una prima dà luogo alla formazione della biotite, e di questa si parlerà discorrendo della mica.

La più frequente idadogenia dell'augite è l'uralitizzazione. L'uralite verde vivamente dicroica si dispone attorno al cristallo d'augite, e si avanza indi poco a poco verso l'interno; il cristallo autogene perde la tinta violacea o gialla, si fa verdognolo con varie gradazioni fino al verde mare; intorno ad esso si depongono anche calcite, ossido di ferro e cristallini di quarzo. La cloritizzazione dell'augite è più rara, e si presenta di frequenza quando la struttura non è perfettamente panidiomorfa.

Le inclusioni delll'augite sono: apatite in abbondanza, magnetite, ematite in grani piccolissimi e disposti secondo faccie cristallografiche, oligisto micaceo, grani di pirite, microliti di malacolite e cristallini di granato aventi le dimensioni di 0,05 - 0,1 mm., e quasi trasparenti.

L'augite del II tempo è analogo a quello del I. La quantità dell'augite rispetto a quella dell'anfibolo è molto variabile; in alcuni saggi prevale l'augite sull'anfibolo, in altri questo soverchia quello.

---

[1] C. Viola, *Sopra un problema relativo alle lamine sottili anisotrope* (Giornale di Mineralogia, ecc., di F. Sansoni, 1898, pag. 178).

Digitized by Google

L'*anfibolo monoclino* comune si presenta sotto due aspetti caratteristici, vale a dire o in cristalli allungati prismatici nell'asse verticale, ovvero in cristalli isometrici.

Esso in trasparenza è

$$\alpha\ (\mathbf{n}_g) = \text{bruno carico},$$
$$\beta\ (\mathbf{n}_m) = \text{bruno pallido},$$
$$\gamma\ (\mathbf{n}_p) = \text{giallo paglia};$$

è automorfo, e le sue sezioni sottili offrono le forme (110), (100), (010) (111) [1].

L'angolo d'estinzione (α: c) nel piano di simetria è di 15° a 16°. Oltre l'anfibolo bruno comune, vi è l'anfibolo verde; ma questo pertanto è raro rispetto a quello, e proviene quasi esclusivamente dall'uralitizzazione dell'augite; una parte dell'anfibolo verde proviene anche dall'alterazione dell'anfibolo bruno, in quanto si osserva che questo passa in quello per sfumature.

L'angolo d'estinzione nel piano (010) è un po' minore per l'ornoblenda verde che per quella bruna.

La maggior parte dei cristalli dell'anfibolo sono geminazioni, e spesso polisintetiche, secondo l'asse perpendicolare a (100). Nello stesso modo che negli augiti, anche nei cristalli d'anfibolo si presentano associazioni irregolari.

L'anfibolo bruno è attirato dalla calamita, sicchè la separazione della magnetite dal resto dei componenti riesce incompleta.

Esso ha numerose inclusioni d'apatite; pare anzi che questo minerale accessorio abbia di preferenza cercato di concentrarsi piuttosto nell'anfibolo che negli altri elementi essenziali. Ed alcuni individui d'anfibolo si presentano tanto colmi d'aghi di apatite, che le sezioni del minerale includente assomigliano a reticolati. I cristallini di apatite sono orientati in due piani quasi normali fra loro.

Molto rare sono le inclusioni di titanite primaria.

Le inclusioni di ematite in ischegge piccolissime si trovano distribuite parallelamente ad uno dei due clivaggi (110); di più in sezioni perpendicolari prossimamente all'asse verticale si osserva un sistema di inclusioni d'ematite disposte circa perpendicolarmente all'altro dei

---

[1] Col goniometro a riflessione, sistema Babinet, che mi fu prestato dall'egregio dott. A. Sella, ho determinato anche (130), di cui una sola faccia era sviluppata tanto da poter dare un'imagine discreta.

Digitized by Google

due clivaggi, che corrisponderebbe perciò press'a poco alla direzione della faccia (120).

Altre inclusioni nell'anfibolo sono di pirite, magnetite, granato, pagliette di merosseno, pirosseno e della sostanza anfibolica orientata diversamente dall'individuo includente.

L'alterazione dell'anfibolo oltrechè partire dalla periferia degl'individui, si osserva anche attorno alle inclusioni d'apatite.

L'anfibolo del II tempo è analogo a quello del I.

Il feldispato fu ritenuto albite da Tchihatcheff [1], ma all'incontro è *ortoclasio*. Il plagioclasio esistente è accessorio perchè in piccola quantità, e non si verifica nella parte mediana del filone, ma bensì ai lati, ove la differenziazione è di carattere dioritico. L'ortoclasio è pochissimo individualizzato a cagione della sua alterazione. Vedute le lamine sottili col solo Nicol polarizzatore, il feldispato si presenta quale una pasta uniforme, in cui sono inclusi degli elementi colorati ed opachi, ed i singoli individui non sono nemmeno differenziabili fra Nicol incrociati; ma trattate le lamine sottili coll'acido cloridrico per eliminarne i carbonati, essi vi si separano nettamente fra i due Nicol incrociati. L'automorfismo dell'ortoclasio non è così bene pronunciato come quello degli elementi colorati; esso è evanescente per rispetto ai componenti del I tempo e predecessori, ma all'incontro vi si afferma per rispetto a quelli del II.

L'alterazione dei plagioclasi impedisce che se ne determini la specie coll'analisi ottica. Isolai per questo la materia bianca della roccia da tutta la sostanza nera e colorata, la lavai coll'acido cloridrico per eliminarvi i carbonati, e la trattai quindi coll'acido fluosilicico. L'esperienza Boricky fece vedere prevalenza di K sopra Na. La quantità dei carbonati che si può constatare nella roccia è quasi tutta dovuta alla decomposizione dell'augite, mentre il feldispato è soggetto alla caolinizzazione o moscovitizzazione.

Le *inclusioni del feldispato* sono: augite, apatite in gran copia, titanite, magnetite, ilmenite, granelli di pirite, pagliette di ematite e raramente della biotite.

---

[1] P. v. Tchihatcheff, *Geogn. Schilderung des Monte Gargano in den Jahren 1839 u. 1840* (N. Jahrb. f. Min., Geog. u. Paläon., ecc., 1841; pag. 52-56).

– Idem, *Coup d'oeil sur la constitution géologique des provinces méridionales du Royaume de Naples, suivi de quelques notions sur Nice et ses environs*. Berlin, 1842; pag. 49.

Digitized by Google

L'apatite è un carattere singolare di queste roccie. I cristallini aghiformi attraversano la roccia oltrepassando senza interruzione tutti i minerali componenti; ma tuttavia essi si trovano condensati più nell'anfibolo, meno nell'augite ed ancor meno nel feldispato.

Essi sono retti, trasparenti, allungati nell'asse principale di simetria; sono disposti nella roccia preferibilmente o paralleli ad un piano o normalmente a questo piano, di guisa che si possono preparare delle sezioni sottili, in cui si scorgono esagoni regolari con la croce in luce convergente, ed all'opposto sezioni sottili, in cui quasi tutti i cristalli d'apatite sono tagliati parallelamente all'asse di simetria.

Non saprei come spiegare questa distribuzione dell'apatite quasi regolare. Può darsi che i cristallini venuti su dalla generazione intratellurica si sieno orientati nella corrente del magma, quindi arrestato questo da qualche ostacolo, quelli spinti dal magma sopraggiungente, abbiano girato attorno al loro centro di massa e si sieno dippoi disposti press' a poco nel piano parallelo all'ostacolo.

Gli individui d'apatite sono per lo più prismi esagonali (1010) (0001) e (1011), ma le loro faccie sono pertanto rigate longitudinalmente.

L'apatite contiene numerose inclusioni liquide e gazose concentrate nel mezzo del cristallo, ed allineate lungo l'asse principale di simetria, di più rutilo, oligisto e granelli di pirite. Dalla qual cosa si trae che rutilo, oligisto e pirite erano già formati quando incominciava a cristallizzare l'apatite. Questa conseguenza non va naturalmente estesa a tutta la quantità degli elementi accessorii, i quali in parte si consolidarono in un tempo. Le cavità dell'apatite comunicano talvolta coll'esterno, e sono in tale caso ripiene di magma, da cui si sono separate le inclusioni di anfibolo.

L'apatite è in maggiore o minore abbondanza e non sta in alcun rapporto con la quantità del feldispato; si presenta tuttavia in quelle varietà ove è predominanza di elementi neri.

Anche la *magnetite* è in tanta abbondanza, quanta o poco meno ne vanta l'apatite; ed in conseguenza la roccia è fortemente magnetica. Questa proprietà posseggono in modo eminente le roccie dello scoglio Pomo e d'altre secche del mare Adriatico, per la qual cosa le linee isogone presentano in questa stretta del mare dei forti piegamenti. Una parte della magnetite è di provenienza secondaria.

Dopo l'apatite e la magnetite, l'elemento accessorio più abbondante

Digitized by Google

è la *titanite*, la quale comparisce principalmente inclusa nel feldispato. Le sue sezioni hanno la forma di rombi allungati ovvero di scaglie allungate terminate in punta, con fenditure per lo più traversali ed irregolari. I suoi prismi raggiungono anche 6 mm. di lunghezza ed 1,5 mm. di diametro medio.

La titanite è gialla, ed in lamine sottili quasi trasparente o tendente al giallognolo.

La piccola quantità di *biotite*, la quale in parte è un prodotto secondario, fa sì che la roccia si avvicina più alle voghesiti che alle minette. Ma in contatto colla voghesite si possono preparare dei saggi aventi mica primaria ed in discreta quantità. Dalla minetta poi verso la sponda si passa ai lamprofiri dioritici.

La biotite è per lo più distribuita in piccole scaglie attorno ai cristalli di augite, ciò che permette di inferire che quasi tutta la mica in queste condizioni provenga dalla decomposizione del pirosseno, e rappresenti un carattere molto spiccato di metamorfismo di contatto, carattere che verso la sponda è molto più intenso.

La *biotite primaria* si presenta in tavolette esagonali, il cui diametro medio raggiunge 4 mm. e la grossezza 1 mm., ma queste dimensioni scendono talora fino a 0,1 mm. È zonata con numerose fascie, dalla più oscura verso il centro alla più chiara verso la periferia. Dalle figure di percussione risulta che il piano di simetria cade nel piano degli assi ottici, e quindi che la mica è della seconda specie.

Dicroismo della mica:

⊥ al clivaggio	=	bruno carico fino a rosso cupo
‖ id.	=	le stesse tinte ma più chiare.

Le inclusioni della biotite sono: magnetite, ilmenite, apatite e pirite di ferro. Vi mancano inclusioni liquide: vi si notano però di pirosseno, e penetrazioni idiomorfe di questo minerale nella mica.

La biotite è il minerale più conservato rispetto agli altri componenti essenziali. La sua alterazione dà luogo a clorite, con intermedia decolorazione del minerale autogene e con perdita sensibile di dicroismo.

I *prodotti secondarii* sono: carbonati, clorite, serpentino ed ossido di ferro, oltre quelli già indicati più sopra.

Lamprofiro dioritico. — Dall'una e dall'altra parte della linea mediana lungo la quale si osserva la voghesite e la voghesite micacea, la roccia mantiene per un breve tratto la struttura a grana

Digitized by Google

macroscopica, ma dippoi cambia gradatamente, ed a pochi metri di distanza essa è macroafanitica; indi verso il contatto collo scisto bituminoso si frappone una grande quantità di biotite molto sviluppata, al punto da conferire alla roccia una struttura parallela.

Il feldispato è plagioclasio in predominanza: ne viene che mentre nella zona mediana del filone la roccia è sienitica, di là in poi e fino al terreno di contatto la roccia è dioritica con passaggio continuo ai tipi più estremi.

Coll'aumento della mica e col passaggio alla struttura microfanerocristallina, aumenta in quantità anche l'olivino, e diminuisce il feldispato fino a sparire completamente.

Il tipo che segue immediatamente alla voghesite micacea, comparisce anche in struttura granitica eminentemente panidiomorfa con sviluppo isometrico dell'anfibolo. La roccia è nera lucente con macchie bianche uniformemente distribuite, e si avvicina alle *kersantiti oliviniche povere di mica.*

La sua formola sintetica è la seguente:

Componenti essenziali		Componenti accessori	
		oligisto	
		magnetite	(0,5)
		ilmenite	(0,5)
I.	Olivino (2)	apatite	(0,5)
	Malacolite (2)	pirite di ferro	(traccie)
	Biotite (0,5)	titanite	(id)
	Anfibolo (2)		
	Plagioclasio (2)		
II.	Malacolite (1)		
	Anfibolo (1)		

Anche qui ho ritenuto il plagioclasio fra il I e il II tempo.

L'*olivino* presenta caratteri comuni, e così anche nella sua alterazione non vi è nulla da osservare di speciale.

L'*anfibolo,* la *malacolite* e la *mica* sono analoghi a quelli del lamprofiro sienitico.

Il feldispato per lo più alterato sembra *oligoclasio* per quanto si possa dedurre dal massimo angolo d'estinzione nella zona (010) (001), e sopratutto dalla eguale illuminazione di due individui di un geminato secondo la legge dell'albite. Si presenta in cristalli allungati, od

Digitized by Google

è sviluppato isometricamente, ed ha un diametro medio di circa 0,5 mm.; ora è automorfo ed ora no.

Contiene numerose inclusioni di anfibolo e di augite automorfi del I tempo, dell'apatite in minor quantità che il lamprofiro sienitico, della magnetite e traccie di titanite.

Questo tipo di *kersantite* si mantiene per uno spessore di circa 1 metro di qua e di là del lamprofiro sienitico, talora anche fondendosi con quest'ultimo. In seguito la struttura si fa più decisamente porfirica, gli inclusi di anfibolo e di pirosseno spiccano più nettamente nella massa fondamentale, la quale ad occhio nudo sembra un'afanite, ed il plagioclasio diminuisce notevolmente.

Proseguendo verso la sponda del filone si incontra una varietà, che raccolsi erratica anche a San Giovanni in Pane, 15 chil. circa a Sud di Lesina, sopra di un affioramento di calcare cretaceo[1]. Questa varietà sembra ad occhio nudo una roccia melafirica. Ed anche veduta al microscopio si può rimanere in dubbio se trattisi di un melafiro o di una *camptonite* pura e semplice. Ma i bisilicati vi si ripetono in due tempi, l'associazione degli elementi e gli elementi stessi sono analoghi a quelli del lamprofiro sienitico.

La sua formula sintetica è la seguente:

Componenti essenziali			Componenti accessori
I.	Olivino Malacolite	(2,5)	magnetite (2) apatite pirite rutilo biotite
II.	Malacolite Plagioclasio	(5,5)	

Un'altra varietà, che si ritrova pure erratica a San Giovanni in Pane, è analoga alla precedente, dove la struttura è pure microfanerocristallina panidiomorfa porfirica, e la cui costituzione è la seguente:

---

[1] Il Pilla fa menzione di San Giovanni in Pane, ove dice d'aver trovato un bel marmo nero simile al calcare scistoso nero in contatto o incluso nelle roccie della Punta delle Pietre Nere. Questo calcare nero fa parte degli strati di calcare cretaceo bianco, mentre le roccie eruttive erratiche vi si trovano sparse.

Digitized by Google

Componenti essenziali			Componenti accessori
I.	Olivino Malacolite	(2,5)	magnetite (1) apatite pirite biotite
II.	Malacolite Anfibolo Plagioclasio	(6,5)	

Questa alternativa di apparizione e sparizione dell'anfibolo si osserva in vari tratti del filone ed a poca distanza l'uno dall'altro.

Qui il plagioclasio è sviluppato in grandi cristalli succedutisi al finire del II tempo, e contiene numerose inclusioni di elementi colorati, ed è poco automorfo. In un'altra varietà il plagioclasio è sviluppato in piccoli cristalli allungati disposti radialmente, con più deciso automorfismo, ed è più limpido e contiene meno inclusioni colorate.

Prima di raggiungere la sponda del filone, la roccia si fa assolutamente afanitica, nera, dura, resistente alla levigazione, con piccoli cristalli porfirici neri lucenti. Al primo aspetto sembra un basalto, ma in sezioni sottili non è punto differente dagli altri lamprofiri dioritici testè descritti, salvo che qui si ha maggior distacco fra gli elementi del I e quelli del II tempo.

Essa è costituita nel modo seguente:

Componenti essenziali			Componenti accessori
I.	Olivino Malacolite	(4,5)	magnetite apatite pirite rutilo biotite
II.	Malacolite Anfibolo Plagioclasio	(5,5)	

ed è una *camptonite* senza anfibolo porfirico.

Essa si presenta anche erratica alle cave di gesso (vedi Tav. IV) ed a San Giovanni in Pane.

I cristalli di augite (malacolite) leggermente dicroici del I tempo hanno dimensioni che variano da 0,2 a 1,20 mm., quelli del II sono

Digitized by Google

microlitici aventi 0,08 mm. di lunghezza e 0,009 di diametro medio.

In quanto agli altri componenti non vi è nulla di rimarchevole, e può quindi bastare ciò che si disse più sopra, parlando del lamprofiro sienitico.

Roccia di contatto. — Questa è di colore grigio tendente al verde scuro, facilmente disgregabile, poco resistente, e con molta quantità di carbonati, serpentino e clorite.

È macrofanerocristallina eudiagnostica a grandi elementi. Dove la biotite entra in seconda linea, questa roccia sembra una comune serpentina, e dove la mica abbonda sembra una biotite o uno scisto biotitico.

Dall'aspetto dell'anfibolo e dell'augite, dalla quantità di apatite e magnetite, dalla loro associazione, si può desumere che questa roccia di contatto collo scisto bituminoso del Trias superiore è un lamprofiro dioritico metamorfizzato, con intervento abbondante di olivino e biotite.

I singoli elementi sono per lo più xenomorfi, il loro ordine di successione non è determinabile, e la roccia quindi si avvicina ad un aggregato di minerali.

Tuttavia la maggior parte della mica lega l'anfibolo, l'augite e l'olivino, e sembra perciò posteriore a questi ed in conseguenza prodotto di metamorfismo di contatto. L'olivino all'incontro in grani arrotondati od allungati di dimensioni variabili da 0,03 a 5 mm., sembra meno xenomorfo degli altri elementi e quindi il più antico.

L'olivino ha delle insenature, delle corrosioni e delle intrusioni di mica, sicchè questa sembra essersi formata a spese dell'olivino come bene osserva il Foullon nei melafiri della Valle Zuccanti presso Schio.

Il plagioclasio essendo quasi tutto alterato non è determinabile.

Appendice. — Le roccie del filone della Punta delle Pietre Nere sono abbondantemente sparse lungo la spiaggia, sono incluse nella sabbia delle dune, e si trovano erratiche in vari luoghi nei dintorni di Lesina. Questi fatti danno a supporre che l'affioramento del filone doveva essere considerevole avanti che le sabbie quaternarie lo avessero coperto. Ma quello che sembra molto strano, è di osservare lungo la spiaggia, in vicinanza del filone della Punta delle Pietre Nere, delle roccie erratiche di natura affatto diversa dai lamprofiri sopra descritti.

E si noti che conglomerati ad elementi cristallini, simili a quelli

Digitized by Google

che esistono a Lacedonia, Aquilonia, Andretta, e lungo tutto l'Appennino Lucano [1], non compariscono sulle falde orientali dell'Appennino, che sovrastanno al Tavoliere di Pùglia.

Qui devo riferire di due blocchi erratici raccolti colà, coll' intentendimento di invogliare, osservatori più fortunati di me, a continuarvi le ricerche.

La prima è una roccia tendente fra il verde ed il violaceo, compatta, dura e ricca di pirite di ferro. È a base di ortoclasio, ma vi si associa in via secondaria del feldispato sodico-calcicò.

Tanto ad occhio nudo quanto a piccolo ingrandimento con la lente ordinaria, si distingue solamente il feldispato, che a luce riflessa sembra verde.

In sezioni sottili, l'*ortoclasio* manifesta numerose inclusioni microlitiche di augite verde intenso dicroico, disseminate indifferentemente nella massa feldispatica. Oltre di queste inclusioni ve ne sono di magnetite, sillimanite e titanite in grandi e bei cristalli geminati.

L'*augite* ha due sfaldature (110) ben distinte; le sue dimensioni variano da 0,3 a 0,02 mm. di lunghezza nell'asse verticale e da 0,02 a 0,006 mm. di diametro medio. L'angolo d' estinzione nel piano (010) è di 35°. La straordinaria quantità di queste inclusioni augitiche fa sì che il feldispato sembra verdognolo in luce riflessa; mentre in luce trasparente, astrazione fatta dell'augite, è perfettamente limpido con leggera alterazione.

La roccia stessa è una *sienìte augitica*, in cui l'augite sembra presentarsi solo come inclusione nell'ortoclasio.

L'altra roccia erratica appartiene alla famiglia dei porfidi quarziferi, e precisamente ai *felsofiri* (Rosenbusch) [2]. Gli elementi porfirici sono *ortoclasio, quarzo, mica nera.* La massa fondamentale è parte microfelsitica e parte crittocristallina composta essenzialmente di quarzo, di feldispato e di pagliette di mica in forma microlitica.

La roccia stessa veduta ad occhio nudo, o con semplice ingrandi-

---

[1] Vedi W. Deecke, *Zur Geologie von Unteritalien* (Neues Jahrbuch für Min., Geog. u. Paläon., 1891, Bd. II, pag. 33-61).

Vedi anche L. Baldacci e C. Viola, *Sull' estensione del Trias, ecc.*, in questo stesso fascicolo.

[2] H. Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine.* Stuttgart, 1887; Bd. II, pag. 349 e 388.

Digitized by Google

mento di 2 o 3 volte, si presenta formata di una massa fondamentale felsitica di tinta grigia, in cui sono disseminati dei grandi cristalli di *ortoclasio* roseo madreperlaceo con spigoli arrotondati, e dei granelli di *quarzo* parte arrotondati e parte no, e parte anche bipiramidali.

I cristalli di ortoclasio automorfi sovverchiano quelli di quarzo; le loro dimensioni raggiungono i 12 mm.

Dicroismo della *mica*:

⊥ al clivaggio = verde carico
‖ id. = verde chiaro.

Le dimensioni dei cristalli di *quarzo* variano da 0,2 mm. a 4 mm. Le inclusioni del quarzo sono liquide, vetrose, massa fondamentale e clorite proveniente dalla mica.

L'*ortoclasio* nelle sezioni sottili è semidiafano e per lo più caolinizzato.

Conclusioni. — Sarebbe interessante di stabilire un parallelo particolareggiato fra le porfiriti del Trias alpino e le roccie della Punta delle Pietre Nere: ma per far ciò si richiede una conoscenza esatta di quelle roccie, che io non ho. Pertanto un paragone approssimativo fra queste e quelle si è già fatto con le notizie, che trassi dai lavori di Lepsius, Teller e Foullon [1]. Mi sembrerebbe invece una lacuna se tralasciassi di esaminare le roccie della costa dalmata, come le più prossime alle nostre, e di ricavare per quanto sia possibile un rapporto fra le due località (vedi Tav. IV).

Alle quattro Isole Tremiti [2] non si osservano affioramenti di roccie massiccie. Nemmeno all'Isola Pianosa, nè all'Isola Pelagosa, nè al vicino scoglio Cajolo compariscono roccie eruttive. Solamente è noto [3] che all'Isola Pelagosa si sono rinvenuti dei blocchi erratici di trachite augitica, i quali possono anche essere trasportati colà come zavorra dalle barche.

Presso alla costa dalmata sono quattro i punti notevoli di roccie

---

[1] C. Viola e G. Di-Stefano, L. c.

[2] A. Tellini, *Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull'isola di Pianosa nell'Adriatico* (Boll. Com. geol., 1890).

[3] M. Groller, *Topographisch-geologische Skizze der Inselgruppe Pelagosa im adriatischen Meere* (Mitth. aus dem Jahrb. d. k Ungarischen geolog. Anst., Bd. VII, 1885).

Digitized by Google

massiccie, vale a dire: scoglio Pomo, scoglio Brusnik (o Melisella), scoglio Kamik e Comisa nell'isola di Lissa.

Secondo il von Hauer [1] la roccia eruttiva della baia di Comisa e quella dello scoglio Melisella [2] possono considerarsi assolutamente identiche, poichè in ambedue l'augite presenta oltre i clivaggi (110) anche l'ortopinacoidale, in base alla determinazione del von John.

Quantunque dalle brevi relazioni che ne danno v. John e v. Hauer, due valenti osservatori, non spicchi nettamente la struttura di ambedue le roccie, tuttavia si può dedurre che siano analoghe a quelle del nostro filone. Queste ultime hanno all'incontro maggiore e più stretto rapporto con la massa eruttiva dello scoglio Pomo, la quale è a grana media (*mittelkörnig*), di colore grigio tendende un poco al verde. Il plagioclasio non ne è determinabile; l'augite è di tipo diallagico, e tanto è porfiricamente separato, quanto costituisce la massa fondamentale.

Foullon [3] dice espressamente che per l'abito e la composizione mineralogica la roccia dello scoglio Pomo deve necessariamente entrare nella famiglia delle dioriti augitiche. Quale sia l'abito delle dioriti il Foullon non lo dice, nè può determinare il plagioclasio. Conviene dunque credere che l'augite con tre clivaggi sia di carattere malacolitico, e che il plagioclasio appartenga alla serie acida come nelle nostre dioriti lamprofiriche. Alcuni saggi della roccia dello scoglio Pomo presentano dell' anfibolo comune vivamente policroico, altri non ne hanno traccia, come la roccia dello scoglio Brusnik e quella di Kamik, ma non si deduce dalla Memoria di Foullon se l'ornoblenda vi sia in una o in due generazioni.

Pertanto si vede che agli scogli della Dalmazia la formazione eruttiva è differenziata in due parti, l'una delle quali contiene anfibolo, e l'altra no; che in quanto all'augite, essa è analoga alla formazione eruttiva della Punta delle Pietre Nere; che anche la diallagite di Comisa presenta la medesima analogia.

---

[1] Fr. v. Hauer, *Prehnit von Comisa auf der Insel Lissa und Eruptivgesteine aus Dalmatien* (Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1867, pag. 89).

[2] Idem, *Der Scoglio Brusnik* (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1882, p. 76).

[3] C. v. Foullon, *Der Augit-diorit des Scoglio Pomo in Dalmatien* (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1883, p. 283).

Digitized by Google

Nella valle della Narenta [1] in Dalmazia affiora un dicco di roccia eruttiva, il quale è costituito da diverse varietà di roccie, come diorite anfiboliche, dioriti-anfibolico-augitiche, gabbro e gabbro-olivinico. Sono roccie grigie, grigio-scure tendenti al nero, a struttura ora granitica ed ora porfirica

I loro componenti essenziali sono: plagioclasio, augite (diallagio ed augite monoclino comune), anfibolo, biotite, ai quali si aggiungono in via accessoria magnetite, quarzo, olivino, titanite e raramente dell'apatite.

Queste roccie sono analoghe alle dioriti augitiche di Schemnitz descritte da Kussak.

Considerando quindi:

1° la vicinanza delle singole località in cui affiorano roccie eruttive, ora in filone ed ora in cupole o dicchi;

2° la relazione abbastanza simile fra le varie roccie massiccie sopra accennate;

3° la analogia delle formazioni sedimentarie al Gargano ed alla costa dalmata;

non riesce difficile di sostenere l'esistenza della *Terra adriatica* supposta dal Neumayr.

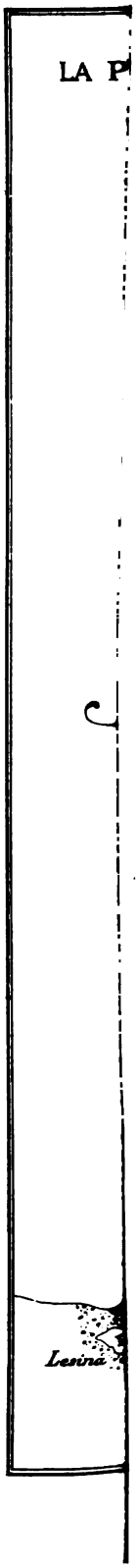
Ora i piccoli frammenti di roccie eruttive aventi composizione e struttura analoga ci fanno non solo supporre che l'eruzione di queste roccie dovette avvenire nella stessa epoca, ma ammettere altresì con molta probabilità che i filoni, di cui uno sarebbe quello della Punta delle Pietre Nere, ebbero origine da un medesimo centro eruttivo.

---

[1] C. v. John, *Ueber die Gesteine des Eruptivstockes von Iablanica an der Narenta* (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1888, pag. 343-354).

Digitized by Google

LA P



Digitized by Google

Digitized by Google

IV.

S. Bertolio. — *Studio micrografico di alcune roccie dell'Isola di S. Pietro (Sardegna).*

Quest'isola si trova a pochi chilometri a ponente della costa meridionale della Sardegna e misura circa dieci chilometri di lunghezza nel senso N-S e sette di larghezza.

Il suolo ne è esclusivamente vulcanico; ogni traccia di attività è però da tempo scomparsa e la superficie, profondamente erosa e modificata, richiama le origini dell'isola solamente per la natura delle roccie che la costituiscono.

La spiaggia che guarda la Sardegna è a dolce pendìo, ed il mare nello stretto poco profondo, ma da ogni altra parte l'isola presenta coste dirupate che formano un muraglione, contro il quale vengono con somma violenza ad infrangersi i marosi durante le bufere. L'isola aveva altravolta una superficie più estesa che non al presente, come lo dinotano le scogliere che si protendono in mare alla Punta, alle Colonne, al Faro, ecc., e certamente di non poco ha contribuito allo sfacelo la sua costituzione geologica, essendo l'isola stessa formata da un cumulo di cineriti e di tufi ricoperti da colate trachitiche.

L'età delle roccie vulcaniche di questa regione è assai incerta, l'unico criterio che permetta di classificarle fra le più antiche della Sardegna è il deperimento estremo degli apparati vulcanici, nè il problema potrà meglio risolversi finchè non siano messe in luce le relazioni che esistono fra queste roccie e le analoghe della costa sarda, o finchè i tufi stratificati che abbondano nell'isola non somministrino qualche documento in proposito.

L'isola di S. Pietro è discretamente popolata e conta una graziosa cittadina, Carloforte, situata sulla spiaggia che guarda la Sardegna ed ai piedi di una serie di piccole alture che corrono parallelamente alla costa. Questa è ricca di insenature e di punte, fra le quali si nota la Punta, Punta Nera, e, all'estremo meridionale, Punta delle Colonne. Ad occidente la costa è a picco sul mare ed a metà circa della sua lunghezza si avanza il promontorio di Capo Rosso che ebbe altra volta una grande importanza per i giacimenti di manganese che

Digitized by Google

racchiudeva. A Nord di Capo Rosso vi è il Faro e la Punta Borrone, mentre al Sud si notano le punte Cannone e dello Spalmatore.

Il suolo dell'isola è assai accidentato ed i sollevamenti sono numerosissimi. Nella parte N.E s'innalza a 217 metri il colle detto Guardia dei Mori, la cui cima è il punto più elevato di tutta la regione, ed all'Est di esso il colle Espagno a 203 metri; vicino a Capo Rosso vi è il faro a 118 metri ed al Sud di Carloforte, prima di arrivare allo stagno Pescetti, s'innalza il Resciotto a 97 metri. A mezzodì ed a ponente del colle Guardia dei Mori si trovano i bacini di Gioia, d'Oncampo e Comende assai interessanti dal punto di vista litologico.

La parte meridionale dell'isola possiede due laghetti permanenti, chiamati colla regione circostante i Pescetti; nella stagione invernale s'incontrano però alcuni stagni situati anche in luoghi elevati, che pare però non presentino alcun rapporto colle origini vulcaniche dell'isola.

L'isola di San Pietro, relativamente alla sua importanza geologica, fu studiata da pochi.

Il Baldracco, nei suoi *Cenni sulla costituzione metallifera della Sardegna* (1854), diede una sezione geologica di Ripa della Tinta, interessante per il giacimento di manganese di Capo Rosso e Becco. Sulla pirolusite che s'incontra nella parte occidentale dell'isola, scrisse pure il vom Rath [1], assai per disteso Ed. Halse [2] ed i signori Fuchs e De Launay. [3]

La geologia dell'isola fu messa in rilievo dal Lamarmora nella sua classica opera, *Voyage en Sardaigne* (1860), dove l'isola di S. Pietro è considerata come il lembo di terreno vulcanico più interessante di tutta la regione.

Sulla petrografia dell'isola il signor Rudler [4] aggiunse in appendice alla memoria già citata del signor Halse qualche breve cenno, ed il prof. F. Eigel [5], valendosi di materiale stato raccolto dal prof. Doelter,

---

[1] *Vorträge und Mittheilungen.* Bonn, 1883.

[2] *On the manganese deposit of the islet of San Pietro, Sardinia* (North of England Institute of mining and mechanical engineers, vol. XXXIV, 1884-85. Newcastle upon Tyne).

[3] *Traité des gites mineraux et metallifères*, vol. II; Paris, 1893.

[4] *Notes on microscopic section of rocks from S. Pietro, Sardinia* (North of Engl. ecc., XXIV, pag. 159-160).

[5] *Ueber einige trachytische Gesteine von der Insel S. Pietro* (Tschermak's min. und petr. Mitth., 1887, p. 61-72).

Digitized by Google

pubblicò nel 1837 la descrizione di alcune roccie dell'isola di San Pietro, che è ancora il lavoro petrografico più importante apparso sulla regione.

Il prof. Eigel descrisse la trachite quarzosa *(quarztrachyt)* di Capo Rosso, la riolite rossastra di Capo dello Spalmatore, la perlite di Punta delle Oche, la domite di Punta Genia ed un'ossidiana.

In tutte queste roccie rilevò il sig. Eigel un magma vetroso, ricco di globuliti, racchiudente essenzialmente dei grandi cristalli di sanidino e di quarzo. Nelle trachiti notò frequentissima la presenza del calcedonio che soventi dà luogo a degli sferuliti.

Il prof. Eigel nel suo lavoro diede i risultati sotto riportati [1] dell'analisi della trachite di Capo Rosso (*a*), della riolite dello Spalmatore (*b*) e dell'ossidiana (*c*), facendo però delle riserve sull'esattezza di alcuni risultati.

Avendo avuto occasione nel febbraio ultimo scorso di compiere una breve gita nell'isola di San Pietro, vi raccolsi alcuni campioni di roccie, la cui descrizione forma l'oggetto di questo scritto: essi però differiscono di molto, per la composizione mineralogica, dagli esemplari studiati dal prof. Eigel.

Nella presente nota si seguirà nella descrizione l'ordine stesso con cui le roccie si presentano a chi partendo da Carloforte s'avvia alla miniera di manganese del Becco.

Da Carloforte alla regione Paradiso. — Chi lascia Carloforte e si dirige verso la collina, in modo da portarsi sull'altipiano che si trova immediatamente ad Ovest, osserva una roccia di color bigio biancastro, rude al tatto, con numerose cavità assai ampie e ricca di inclusi neri, regolarmente distribuiti, di forme allungate e disposti in modo da mettere bene in evidenza la fluidità altra volta posseduta dalla massa in movimento.

Ad un osservatore attento non può certo sfuggire la grande ana-

---

[1] Le analisi (a) e (c) furono eseguite dal sig. Boetsch e l'analisi (b) dal signor Fürth; esse diedero i risultati seguenti:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	CaO	MgO	Na^2O	K^2O	H^2O
a)	75.40	18 25	2.47	—	—	1.57	—	—	—	—
b)	76.84	5.87	3.92	0.57	0.73	3.34	0.52	5.41		1.69
c)	70.03	18.63	0.11	—	—	2.62	0.10	3.15		4.28

Digitized by Google

logia che presentano questi inclusi con una retinite nera che si trova al piede della collina. Questi inclusi, ben caratterizzati in tutta la roccia che ricopre le alture attornianti Carloforte, non differiscono dalla retinite che si trova al piede della medesima che per un aspetto alquanto spugnoso dovuto probabilmente ad un principio di fusione.

La roccia presenta inoltre delle piccole cavità con druse di tridimite ed ortose sodica, od anortose. Questi ultimi cristalli, di dimensioni raramente superiori a pochi millimetri ed affatto analoghi a analoghi a quelli che si trovano nelle druse degli inclusi del Capuccino in Alvernia, sono appiattiti secondo p (001) e limitati dai clivaggi rettilinei g^1 (010), parallelamente ai quali il segno è negativo (n_p) ed avvengono le estinzioni a luce polarizzata. A luce convergente questi cristalli, osservati perpendicolarmente a p (001) danno le immagini di sezioni poco obblique sul piano degli assi ed infine un saggio Boricky vi svela la presenza di potassa e di soda.

L'esame microscopico della roccia principale è assai difficile a causa delle profonde alterazioni che ha subìto. In una stessa sezione sottile si osservano plaghe le più differenti; le meglio conservate presentano una struttura a microliti d'ortose assai fini, altre che subirono un'alterazione più profonda, divennero quasi amorfe e si mostrano attraversate da esili venette di calcedonio, infine soventi il magma è ricco di sferoliti a croce nera e negativi.

Dovunque però la roccia venga tagliata, essa mostra nettamente una struttura fluidale, accusata da numerose strie brune che si svolgono attorno ai cristalli di prima formazione e che sono formate da un vetro affatto identico a quello degli inclusi e che, verosimilmente, pare tragga le origini da piccoli inclusi che furono rammolliti e poscia stirati nel movimento del magma.

I cristalli intratellurici sono di sanidino, raramente ben conservati, soventi aureolati e talvolta con facule ad estinzioni incerte.

Non di rado si osserva dell'anortose ed affatto eccezionalmente delle esili lamine di mica nero. Il quarzo spugnoso ed i prodotti cloritosi sono in questa roccia abbondanti.

La retinite di cui fu tenuta parola, come gli inclusi neri descritti, osservati in lamine sottili al microscopio, mostrano un vetro di color giallo ranciato assai intenso, con numerose strie brunastre e molto fini disposte attorno a frammenti di cristalli di prima formazione: questi sono di sanidino, di anortose, di oligoclase, e si presentano soventi zonati con le parti periferiche più acide delle centrali.

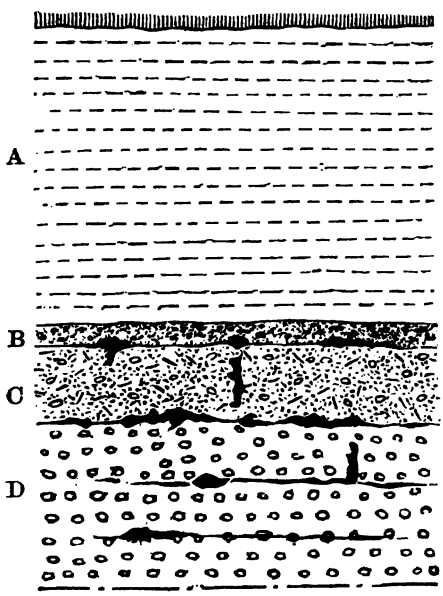
Digitized by Google

L'esemplare di questa roccia dal quale fu distaccata la scheggia che servì all'analisi chimica è di un bel color nero, ha lucentezza resinosa ed è sparso di minute macchiette bianche di feldispato.

La sua composizione chimica è la seguente:

Silice	79. 1
Calce.	1. 1
Allumina	8. 2
Ferro sesq.	1. 3
Magnesia	0. 9
Potassa.	2. 2
Soda.	3. 4
Acqua (per differenza) . . .	3. 8
	100. 0

La trachite che abbiamo descritta e che ricopre l'altipiano, riposa sopra tufi ben visibili in una profonda squarciatura chiamata Valle d'Inferno. Un po' più al Sud ed oltre la località Rombi, fu aperta nei tufi della collina una galleria per seguire un filetto di minerale manganesifero che colà affiorava. In quel punto i tufi sono friabili e si mostrano nettamente stratificati con leggera pendenza ad Est.



Sezione dei tufi all'imbocco della galleria di ricerca

Immediatamente sotto la trachite (vedi la figura annessa) vi è uno strato (A) di tufo grossolano, con cristalli di feldispato, potente circa 3 metri: esso posa sopra due altri strati di tufo bianco (B, e C), di cui uno (B) finissimo e con rare facciette lucenti di feldispato.

Questo tufo, povero di calce, ha dato all'analisi circa il 45 °/₀ di silice.

Sottoposto a questi strati di tufo bianco si trova un potente strato di un tufo friabilissimo, grossolano e rossastro (D). Lungo le linee di contatto fra questi ultimi tufi affiora qua e là una roccia nera, compatta, pesante e ricca di facciette brillanti. Questa roccia, che sembra iniettata fra le fen-

Digitized by Google

diture dei tufi, è ricca di manganese ed ingloba frequentemente dei noccioli di tufo che al contatto sembrano leggermente modificati. In lamine sottili essa mostra un magma perfettamente opaco, dal quale si distaccano nettamente numerose sezioni, a bordi corrosi, di sanidino, di anortose e di quarzo bipiramidato.

Ritornando sulla strada che da Carlotorte va alla miniera del Becco, oltrepassata la profonda spaccatura chiamata Val d'Inferno, si entra nella regione detta Paradiso e proseguendo il cammino si incontrano delle lipariti che per la loro importanza meritano una dettagliata descrizione.

Regioni di Gioia, Ripa d'Oncampo, ecc. — Le roccie di queste regioni, interessanti a segnalare per loro acidità e sopratutto per essere per ricche di elementi colorati, affatto eccezionali nelle altre roccie dell'isola, formano una serie di colline poco elevate che si protendono in direzione N.E fino al Borrone e che ricoprono completamente le regioni di Gioia, d'Oncampo, Comende, ecc.

Queste lipariti sono biancastre, talvolta leggermente colorate in giallo od in rossigno; mostrano una struttura alquanto bullosa e friabile, ma non di rado assumono un aspetto compatto, mantenendo però al tatto l'asprezza caratteristica delle trachiti.

I soli elementi ben visibili ad occhio nudo sono i cristalli di feldispato, che raggiungono soventi dimensioni superiori ai due o tre millimetri e che presentano la particolarità di uno splendore madreperlaceo assai pronunciato. Osservando attentamente alcune di queste roccie vi si scorgono anche delle piccole macchiette nere, riconoscibili colla lente per frammenti di cristalli colorati.

Gli elementi intratellurici, visibili al microscopio, in ordine di abbondanza, sono:

Sanidino, aegirina e *augite verde, orneblenda, quarzo, magnetite, tridimite*, e affatto accessoriamente, *zircone, sfeno, apatite.*

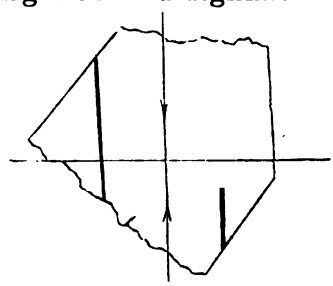
La maggior parte delle roccie esaminate si mostra povera di quarzo bipiramidato, che fu riscontrato in abbondanza con aegirina solamente in una roccia della Ripa d'Oncampo.

Riassumerò brevemente i caratteri dei cristalli di prima formazione di queste lipariti, cominciando da quelli che vi sono più frequenti.

Feldispati. — Il sanidino presenta ad occhio nudo sulle faccie p (001) delle vive iridescenze che si mantengono anche nelle sezioni sottili, ma che scompaiono qualora i cristalli vengano fortemente riscaldati. Essi si mostrano al microscopio perfettamente limpidi, rara-

Digitized by Google

mente con contorni geometrici ma il più soventi allo stato di frammenti irregolari, a spigoli arrotondati ed a bordi fortemente corrosi. Non è raro di osservare delle piccole plaghe di feldispato racchiuse in altre più grandi e diversamente orientate. Le traccie dei piani di sfaldatura sulle sezioni sono sempre visibili, le fenditure caratteristiche del sanidino fortemente marcate. A nicol incrociati l'estinzione è uniforme e rigorosa secondo p g^1 (001) (010), la bissettrice acuta è negativa e l'angolo 2 V piuttosto piccolo. Le geminazioni di Carlsbad sono frequenti e talvolta le sezioni di feldispato sono aureolate da quarzo che si è disposto attorno ai cristalli già formati; le inclusioni sono assai rare e costituite da magnetite e da aegirina.



Affatto eccezionalmente si presenta un feldispato listato (vedi la figura qui presso), ma anzichè le solite lamette emitropi multiple non se ne scorge che qualcuna ed assai sottile: la grande rarità di queste sezioni non mi permise di trovarne con estinzioni simmetriche rispetto al piano di geminazione.

Infine è da segnalare, nella roccia con quarzo bipiramidato di Ripa d'Oncampo, la presenza di micropegmatite ben tipica.

Aegirina. — Questo minerale trovasi il più soventi in piccolissimi frammenti irregolari, provenienti dalla rottura di cristalli intratellurici, ed anche allo stato di microliti nel magma. Esaminando tuttavia buon numero di preparazioni sottili, si giunge facilmente ad osservare delle sezioni pressochè intatte, mostranti le faccie del prisma e le terminali. Il pleocroismo è secondo $\mathbf{n}_p$ verde erba o verde ulivo, secondo $\mathbf{n}_m$ giallastro verde ed infine secondo $\mathbf{n}_g$ giallo pallido. L'estinzione è pressochè parallela all'allungamento dei cristalli ed il segno della zona negativo.

Le plaghe d'aegirina, nelle roccie studiate, non sempre mostrano una colorazione uniforme in tutta la sezione, ma frequentemente in alcune parti assumono una tinta giallo oro secondo $\mathbf{n}_m$ e $\mathbf{n}_g$ e giallo ranciato secondo $\mathbf{n}_p$. La presenza di alcune di queste sezioni parzialmente trasformate in materia ferruginosa, lascierebbe supporre un principio di decomposizione. I colori di polarizzazione dell'aegirina sono assai brillanti; le inclusioni sono rarissime e di magnetite, riscontrandosi affatto eccezionalmente qualche piccolo zircone.

Anfiboli. — I cristalli di anfibolo sono assai più rari dei cristalli

Digitized by Google

di aegirina, ma per contro essi sono di dimensioni assai più notevoli, non essendo difficile di riscontrarne dei frammenti sparsi nel magma ed identicamente orientati, che lasciano supporre l'esistenza di grandi cristalli, stati in seguito parzialmente corrosi.

Nelle roccie studiate si distinguono due varietà di anfibolo e cioè:

Dell'orneblenda le cui estinzioni, rapportate alla traccia dei piani di sfaldatura nelle sezioni parallele ad h^1 (100), sono piccolissime, poco birefrangente e con energico pleocroismo in giallo miele secondo n_p. giallo cupo secondo n_m e giallo verde secondo n_g.

Dei minuti frammenti di un anfibolo, probabilmente sodico, assai poco birefrangente, presentante piccolissime estinzioni nel senso delle traccie dei piani di sfaldatura, con fortissimo pleocroismo in turchino cupo nella stessa direzione e verdastro in direzione perpendicolare e che infine sembra negativo nella zona m m (110) ($1\bar{1}0$) d'allungamento.

La mancanza però di sezioni convenientemente orientate non ha permesso di accertare quest'ultima proprietà e di determinare gli altri caratteri ottici. Quest'anfibolo si trova associato coll'aegirina nelle roccie di Comende.

In entrambi gli anfiboli si è infiltrata secondo i piani di sfaldatura, una sostanza brunastra che talvolta ha invaso tutta la sezione. Le inclusioni sono di magnetite, apatite, zircone e non di rado il magma, penetrando nelle cavità dei cristalli, ha originato del feldispato e del quarzo.

Quarzo. — Il quarzo si presenta sotto forme assai arrotondate e per lo più circondato da aureole di quarzo spugnoso e da micropegmatite. Quest'ultimo minerale si trova anche in larghe plaghe a sezioni geometriche.

Nelle sezioni di quarzo si incontrano soventi delle piccole inclusioni a perfetto contorno quadrato. Esse risaltano fortemente a luce naturale sulla plaga di quarzo che le racchiude e soventi mostrano al loro interno una piccola bolla sferica. A luce polarizzata assumono tinte di poco inferiori a quelle della plaga madre ed hanno in comune con essa le direzioni di estinzione. Queste avvengono secondo le diagonali del quadrato, ed ottenuta l'estinzione, se vi è bolla, è visibile al centro di essa un punto luminoso. Quando in una stessa sezione si riscontrano due inclusioni esse sono disposte coi lati paralleli, il che è conseguenza logica di quanto precedentemente si espose.

Magnetite. — Si trova in piccolissimi elementi nel magma o come

Digitized by Google

inclusioni nei cristalli di prima formazione; inoltre si mostra sotto forma di larghe plaghe irregolari, provenienti dalla decomposizione di elementi colorati della roccia e soventi accompagnata sui bordi da materie cloritose; essa presenta nettamente a luce riflessa i soliti splendori azzurrognoli e talvolta è trasformata in ematite.

I cristalli intratellurici, di cui furono descritti i principali caratteri, si trovano avvolti in un magma a struttura microlitica pochissimo pronunciata e quasi esclusivamente formato da finissime spugne e da piccolissime plaghette di quarzo, rinfusamente disposte con microliti di feldispato appiattiti secondo p (001) e numerose fibre di calcedonio.

Non è raro di osservare sui bordi delle piccole geodi, che si riscontrano nelle preparazioni, dei piccolissimi cristalli di ortose a contorno rettangolare affatto simili a quelli, di dimensioni assai più rilevanti, riscontrati nelle geodi della prima trachite descritta.

La struttura sferolitica del magma è accentuatissima ed in alcuni esemplari sono numerosi gli sferoliti perfetti a croce nera ed a segno negativo. Anche i vacuoli, che frequentemente s'incontrano nelle preparazioni sottili di queste roccie, possiedono una corona di fibre radialmente disposte ed estinzioni parallele all'allungamento, segno negativo e che simulano degli sferoliti a croce nera. Per la loro rifrangenza queste fibre, come pure gli sferoliti, sono attribuibili al calcedonio.

Nel magma si osservano anche dei sottili microliti di aegirina, della magnetite, qualche raro zircone ed eccezionalmente degli esagoni di tridimite. Le materie cloritose sono abbastanza frequenti. I fenomeni di riassorbimento rari.

L'analisi chimica di una di queste lipariti, relativamente ricca di elementi colorati, diede la composizione seguente:

Silice	75. 1
Calce	traccie
Allumina / Ferro sesq.	17. 6
Magnesia	0. 5
Potassa	2. 2
Soda	4. 4
	99. 8

Digitized by Google

Sulla strada che va al Becco, ad una ora circa della miniera omonima, si trova una liparite rossigna, composta esclusivamente di grandi cristalli di sanidino opalescente e perfetti diesaedri di quarzo in un magma assai vetroso con numerose strie di materie alquanto ferruginose.

Il feldispato con un saggio Boricky si è svelato, oltrechè potassico, anche sodico. I microliti sono piccolissimi, a segno negativo e con estinzione parallela all'allungamento. Non si osservano nel magma che affatto eccezionalmente le spugne di quarzo; gli sferoliti sono completamente assenti.

La composizione chimica di questa roccia, che è la più acida delle esaminate, risultò all'analisi la seguente:

Silice	80. 3
Calce	traccie
Allumina Ferro sesq.	9. 2
Magnesia	0. 6
Potassa	3. 9
Soda	5. 5
	99. 5

All'uscita del bacino di Comende, seguendo la strada che va a Capo Becco, si presenta ben visibile all'affioramento un filone di perlite verde, incassato nelle lipariti bianche dianzi descritte.

Questa roccia però non ha un fresco aspetto vetroso a causa dell'abbondanza del grossi cristalli di feldispato che contiene e che al microscopio si riconoscono per sanidino ed anortose. Il quarzo bipiramidato è affatto eccezionale ed in elementi corrosi ed arrotondati. La biotite è rarissima.

Le sezioni sottili di questa perlite a luce naturale mostrano un vetro leggermente tinto in verde, fortemente fessurato, ma senza traccie di struttura perlitica e crivellato di abbondanti e finissimi microliti di sanidino allungati secondo p g^1 (001) (010) e che soventi mostrano la geminazione di Carlsbad. Nel magma, con forti ingrandimenti, si osservano anche dei cristalliti.

Questa perlite ha la seguente composizione chimica:

Digitized by Google

Silice	79. 1
Calce	traccie
Allumina	8. 9
Ferro sesq.	1. 9
Magnesia	0. 7
Manganese	1. 1
Potassa	3. 1
Soda	3. 9
Acqua.	0. 8
	99. 5

Roccie del Becco e di Capo Rosso. — Lasciato Comende ed avviandosi al Becco, si incontrano dapprima alcuni filoni quarzosi sulla cresta di una collina abbastanza elevata ed in seguito si attraversa una potente formazione di tufi rosso-scuri, compattissimi e fortemente silicizzati.

In questi tufi comincia ad apparire un nuovo elemento colorato, il mica nero, che si incontra affatto eccezionalmente nelle altre roccie dell'isola. Esso si mostra in piccole laminette, raramente di dimensioni superiori al millimetro, con riflessi bronzini e talvolta con perfetto contorno esagonale.

Esaminati questi tufi in lamine sottili si mostrano assai ricchi di quarzo secondario.

A Capo Rosso ed a Capo Becco si presenta una trachite di color rossastro, o bigio chiaro, a biotite, con struttura prismatica pronunciata e ricoprente una formazione di argille bianche caolinose, alternate con tufi, nella quale si trovano i diversi strati del minerale di manganese che diedero luogo ad importanti coltivazioni. Il minerale si trova sottoposto a potenti banchi di splendidi diaspri finamente variegati e che racchiudono pregiate ocre di diverso colore.

La trachite di Capo Rosso è di colore cenere, compatta, ma non molto dura, in essa si scorgono ad occhio nudo dei feldispati alquanto decomposti e delle lamelle lucenti di biotite. Al microscopio questa roccia mostra un magma con finissimi microliti di sanidino e con abbondante materia vetrosa ricca di magnetite.

I cristalli di prima formazione sono rari, di dimensioni piccole, in frammenti ed esclusivamente di anortose, sanidino, oligoclase, biotite e labradorite.

Digitized by Google

Il mica nero è energicamente pleocroico in giallo verdastro secondo n_p ed in bruno opaco in direzione n_g, contiene come inclusi degli esili prismi di apatite e dei piccoli zirconi che presentano le solite aureole.

Col mica nero ed i feldispati trovasi in grandi elementi anche la magnetite.

Questa roccia, meno acida delle precedenti, ha dato all'analisi la composizione seguente:

Perdita per arroventamento	0. 4
Silice	71. 5
Calce	1. 2
Allumina . . . . . / Ferro sesq.	16. 9
Magnesia.	0. 3
Potassa	2. 8
Soda	6. 5
	99. 6

Il sig. Eigel, nel suo lavoro già citato, descrive sotto il nome di *Quarztrachyt vom Capo Rosso* una roccia ben diversa da quella da me esaminata. Egli segnala infatti nella roccia di Capo Rosso, come soli elementi primari, il quarzo e la sanidina in un magma costituito da materia polarizzante, impregnata di globuliti ed attraversata da numerosi aghi di calcedonio che si raggruppano talvolta a formare sferoliti. L'esame, anche microscopico, della trachite colonnare che ricopre Capo Rosso e della varietà rossigna del vicino Capo Becco, non confermano questo diagnostico, poichè in entrambe quelle trachiti è visibile ad occhio nudo la biotite.

Trachiti quarzifere a oligoclase e labradorite di Punta delle Colonne e Punta Nera. — Prima di chiudere questa nota accenno all'esistenza di trachiti analoghe a quelle di Gioia e Comende nella regione Borrone che si trova all'Ovest di Comende. Nella stessa località si trova pure una perlite di color nero verdastro con cristalli di sanidino, quarzo, mica, mostrante al microscopio anche delle larghe sezioni di bella micropegmatite. Gli esemplari di queste ultime roccie li debbo alla cortesia del collega sig. La Placa.

Infine accennerò alle trachiti che formano i promontori di Punta

Digitized by Google

delle Colonne e Punta Nera e che racchiudono come elementi primordiali del feldispato triclinico.

Trachite di Punta delle Colonne. — Il Lamarmora, nella sua classica opera sulla Sardegna, ha illustrato con uno schizzo questa località nella quale si distinguono due roccie, di cui una presentasi stratificata e forma le colonne che diedero il nome alla punta e l'altra, che è quella di cui parlo, si mostra massiccia, compatta e fornisce un ottimo materiale decorativo e da costruzione.

Questa roccia dà vita a parecchie cave ed il Lamarmora l'aveva paragonata alla *masegna* dei Colli Euganei, dalla quale però petrograficamente differisce in modo notevole.

Ad occhio nudo la trachite di Punta delle Colonne presenta una grana molto fine, uniforme, senza vacuoli. Il suo colore è bianco, leggermente bigio ed anche coll'aiuto del microscopio non vi si scorgono elementi colorati. Esaminata in lamine sottili essa presenta un magma assai vetroso, con rari microliti di sanidino, finissimi, e con numerosissime venature di materia birefrangente, fibrosa, negativa ad estinzioni vaghe, che ritengo calcedonio. Nel magma è pure abbondante la materia amorfa. I cristalli intratellurici sono esclusivamente di feldispato, hanno dimensioni abbastanza grandi e sono ben conservati. L'oligoclase e l'anortose sono determinabili perfettamente; la labradorite, la cui esistenza è assai probabile per gli angoli piuttosto grandi misurati su p (001), non mi fu dato di poterla accertare col riconoscere il segno positivo della bisettrice acuta.

Trachite di Punta Nera. — La punta fu così chiamata a causa del suo colore oscuro in confronto ai tufi bianchi che la circondano. Essa è costituita da un dicco di trachite di color rosso mattone con numerosi cristalli di feldispato.

Il magma di questa roccia è assai vetroso e mostra dei minutissimi microliti di sanidino. Alcuni piccoli inclusi che si trovano sparsi nella massa hanno struttura microlitica, miarolitica con tendenza a formazioni sferolitiche: i microliti, dovuti probabilmente a feldispato ricristallizzato, sono abbastanza grossi, appiattiti secondo g^1 (010) e talvolta con geminazioni tricliniche: si riscontrano pure nel magma dei minuti frammenti di biotite assai pleocroica, ma in quantità affatto trascurabile.

I cristalli intratellurici sono di sanidino, oligoclase, labradorite, magnetite, e, affatto eccezionalmente, vi si osserva qualche piccolo zircone.

Digitized by Google

L'isola di San Pietro è la formazione vulcanica più occidentale dell'Italia e le roccie che la costituiscono sono interessanti a segnalare perchè testimoni di eruzioni acidissime avvenute nella parte meridionale della Sardegna. Esse sono per la maggior parte prive di elementi colorati, ricche in quarzo bipiramidato e calcedonio; l'analisi le rivela quasi prive di calce e ricche di alcali. È rimarchevole nelle roccie centrali dell'isola la presenza di augiti aegiriniche e di aegirina ed il carattere sodico di alcuni altri minerali. La biotite si trova localizzata lungo la costa orientale nelle roccie di Capo Rosso, di Capo Becco e nella riolite rossastra dello Spalmatore (Eigel); in queste roccie però non è abbondante.

Alle roccie centrali dell'isola, che sembrano le più acide, fanno corona altre che presentano fra gli elementi primordiali dei feldispati triclinici. Queste roccie sono ancora acidissime e si accordano fra loro nell'assenza di un magma microlitico e nella struttura marcatamente vetrosa.

Delle emanazioni silicifere hanno potentemente contribuito ad accrescere l'acidità propria di alcune roccie, con fenomeni analoghi a quelli che ebbi già occasione di rilevare negli Euganei [1] ed altrove. È rimarchevole nell'isola di San Pietro la mirabile trasformazione di alcuni tufi che perdettero ogni friabilità, divenendo durissimi e fragili come vetro. I banchi di silice e di diaspri sono frequenti nell'isola.

L'isola di San Pietro fu altra volta collegata coll'isola madre, la Sardegna, e sulla sua costa orientale si rinvengono dei ciottoli calcari appartenenti a quest'ultima e le traccie di un ampio corso d'acqua non compatibile colle limitate dimensioni dell'isola. Un giacimento di ciottoli calcari fu osservato dal Lamarmora non lungi dalla località detta I Pescetti e nella stessa regione, probabilmente vicino al Resciotto, egli cita l'esistenza di un filone di retinite verde con grossi granati che, per mancanza di tempo, non mi fu dato di ritrovare.

Il signor Eigel ha paragonato le roccie dell'isola di San Pietro ad alcune rioliti dell'Ungheria ed a roccie da lui studiate delle Isole Pontine. L'analogia che presentano alcune delle roccie che ho esaminato con delle rioliti ungheresi, e principalmente di Schemnitz, è grande;

---

[1] S. Bertolio, *Note sur quelques roches des collines Euganéennes* (Bull. Soc. géologique de France, 1893).

Digitized by Google

ad esse si avvicinano pure alcune roccie euganee. L'accurato lavoro dell'ing. Sabatini sul gruppo pontino,[1] permette pure di stabilire qualche raffronto fra le roccie di Palmarola, le rioliti di Ponza ed alcuna delle roccie che ho descritto. Tuttavia però le roccie centrali dell'isola di San Pietro non sono paragonabili ai tipi citati.

---

[1] V. SABATINI, *Descrizione geologica delle Isole Pontine* (Bollettino del R. Comitato geologico, 1893).

Digitized by Google

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA
PER L'ANNO 1893[1]

(Continuazione e fine, vedi numero 3).

RIMBOTTI V. — *I minerali e le miniere del Monte Amiata.* (Rivista forestale mineraria. Anno I, n. 1 e 3. Anno II, n. 16). — Roma.

Si registra qui il titolo di questa serie di articoli, che pare rimasta sospesa, solo per osservare che essi sembrano scritti col solo intendimento di segnalare l'importanza mineraria del territorio di Abadia San Salvatore (M. Amiata), senza però offrire nessun serio criterio al riguardo.

RICCÒ A. e MERCALLI G. — *Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli cominciato il 24 giugno 1891.* (Giornale di min., crist. e petrog., IV, 15). — Milano.

È il sunto, scritto dal prof. Mercalli, di quella parte della relazione avente il titolo sovraindicato, da lui fatta insieme al prof. Riccò e pubblicata negli Annali dell'Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica, che riguarda lo studio petrografico dei materiali emessi dallo Stromboli nel 1891. Di quella relazione ci occupammo nella bibliografia dello scorso anno.

RISTORI G. — Il *Titanocarcinus Raulinianus* A. M. Edw., negli strati nummulitici del Gargano. (Atti Soc. toscana Sc. nat., Proc. verb., VIII). — Pisa.

L'autore dà la descrizione particolareggiata di un esemplare di *Titanocarcinus Raulinianus* A. M. Edw., raccolto dal dott. Tellini al Monte Saraceno

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Digitized by Google

(Gargano) in un taglio della strada rotabile Mattinata-Manfredonia. Tale specie fu dal M. Edwards fondata su esemplari provenienti dai calcari nummulitici di Hastingues (Bassi Pirenei) riferiti al Bartoniano. La presenza sua al Gargano, dove il Tellini collo studio delle nummuliti non aveva potuto nettamente distinguere il Parisiano dal Bartoniano, ha dunque una certa importanza, e viene ad aggiungere una nuova corrispondenza faunistica fra il Nummulitico italiano e quello dei Bassi Pirenei.

Riva C. — *Sopra alcune roccie della Val Sabbia (Prov. di Brescia).* (Giornale di miner., cristall. e petrog, IV, 3°) e (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXVI, 11 e 12). — Milano.

L'autore espone i caratteri macroscopici e microscopici d'una serie di roccie dei dintorni di Provaglio e di Barghe in Val Sabbia; di talune di esse dà pure i risultati dell'analisi chimica da lui eseguita.

Rimandando per la parte geologica alla memoria del Bittner sulla Val Sabbia, l'autore si limita ad osservare come le roccie eruttive da lui esaminate formino vari espandimenti alla base del Trias superiore ed a breve distanza dai calcari corallini del piano di Wengen dei dintorni di Provaglio; quivi le roccie che comprendono le colate eruttive ricoprono una stretta anticlinale rovesciata verso Sud; solo nella gamba meridionale di essa furono fino ad ora osservate roccie porfiriche.

Le roccie esaminate sono le seguenti: porfirite pirossenica (Provaglio di sotto); porfirite micacea (da Provaglio a Vestone, Val Gorgone); porfirite anfibolica (dietro la chiesa della Madonna della Neve, Provaglio di sotto); porfirite quarzoso-micacea (da Provaglio a Vestone, Val Gorgone); ciottolo porfiritico nelle arenarie (discesa dal Colmo di Provaglio in Val Gorgone); diabase olivinico (dietro al camposanto di Nozza); porfiriti oligoclasiche ad olivina (sulla cima del Colmo di Provaglio, sotto la Chiesa di Provaglio); ed infine, varie arenarie.

Alla memoria è unita una tavola di micro-fotografie.

Roster G. — *Le acque freatiche della pianura di Firenze; analisi e considerazioni.* (Giornale *L'Orosi*, Anno XVI, n. 10). — Firenze.

Scopo di questo lavoro è di render conto di un numero considerevole di analisi chimiche sulle acque della falda sotterranea della pianura di Firenze, eseguite dal 1889 al 1892 nel Laboratorio d'igiene dell'Istituto superiore di Firenze, sotto la direzione dell'autore. Questi, rimandando per notizie geologiche più estese alla memoria del prof. De Stefani sui terreni e sulle acque di quel bacino (Acc. dei Georgofili, S. IV, vol. XIV), premette alcuni cenni intorno alla costituzione del suolo fiorentino in quanto può interessare la natura delle acque freatiche.

Sulla destra dell'Arno lo strato superiore del terreno è costituito da un

Digitized by Google

banco argilloso compatto (*pancone*) di uno spessore variabile fra metri 2,20 e metri 2,50; e sulla sinistra da argilla sabbiosa meno compatta e più permeabile dello spessore fra metri 1,50 e metri 1,80. Succedono strati permeabili ed assorbenti al massimo grado, formati da alternanze di sabbie e ghiaie più o meno grossolane; alla parte inferiore di questa serie (che misura secondo i punti da meno di metri 8 a quasi metri 20) si ha un'abbondante falda acquifera, che è limitata inferiormente da strati impermeabili di argille gialle, turchiniccie, biancastre. A tale falda si alimentano i pozzi ordinari.

La falda acquifera deve essere alimentata in buona parte dalle acque meteoriche che cadono sulle alluvioni della pianura, mentre quelle che cadono sui fianchi delle colline vi scorrono piuttosto che esserne assorbite. Inoltre, cosa importante dal punto di vista igienico, l'Arno scorre nella parte permeabile del terreno, sicchè esso contribuisce in larga misura a rifornire la falda acquifera, colla quale trovasi infatti in stretti rapporti dimostrati dalla corrispondenza fra le oscillazioni del suo livello e quelle del livello dell'acqua nei pozzi.

Lo strato argilloso superiore non serve di riparo alla falda acquifera contro l'inquinazione della superficie, poichè ha frequenti interruzioni, così naturali come risultanti da lavori dell'uomo. Il solo esame chimico ha dimostrato che, su 1014 acque esaminate, 926 non erano potabili.

Nel seguito della nota l'autore espone il metodo seguito nello studio e presenta i risultati ottenuti, opportunamente raggruppandoli e discutendoli.

Roster G. — *Le acque di condotto di Firenze; analisi e considerazioni.* (Giornale *L'Orosi*, Anno XVI, n. 11). — Firenze.

Questo lavoro, che può considerarsi come complemento del precedente, è inteso ad esporre i risultati dello studio, continuato più anni per parte dell'autore, delle acque di condotto della città di Firenze; contiene l'esposizione del modo con cui le acque sono raccolte e delle cagioni molteplici della loro corruzione, la quale è dimostrata da moltissime analisi; per cui l'autore conclude da l'acqua distribuita a Firenze non è buona acqua potabile.

Rovereto G. — *Origine delle anfiboliti della serie arcaica ligure.* (Boll. Soc. geol. it, XII, 1). — Roma.

L'autore brevemente espone le idee cui, dall'esame microscopico e da quello sul terreno, è stato condotto intorno all'origine delle roccie della serie arcaica ligure, segnatamente delle anfiboliti.

Nei micascisti si hanno interclusi degli scisti verdi associati a piccole masse di serpentina che occupano quasi sempre il mezzo. Questa serpentina è di origine pirossenica e non può derivare dagli scisti verdi che sono anfiboliti plagioclasiche; nè vi è argomento per asserire che queste provengano da quella o meglio dalle originarie pirosseniti. L'associazione delle due roccie indica che i loro rapporti sono quali si hanno in tutte le zone eruttive di roccie

Digitized by Google

acide con basiche o di roccie di differente grado di basicità, e che voglionsi ora spiegare con la teoria della differenziazione del magma.

Alle grandi zone dei micascisti succedono in serie grandi zone di scisti verdi e di serpentine di composizione mineralogica diversa. Questa serpentina è di origine peridotica o peridoto pirossenica e contiene intercluse le roccie originarie (harzburgiti, lherzolite), strati di micascisti e, verso il contatto, lenti di cloritescisti a ripidolite, di anfiboliti orneblendiche, di eclogiti e di eufotidi.

Le grandi zone di scisti verdi hanno intercluse eclogiti, scisti augitici e serpentine di origine pirossenica. Gli scisti verdi sono costituiti da orneblenda e non presentando, come elementi essenziali, nè feldispato, nè quarzo, manifestano evidente il proprio legame con le eruzioni pirosseniche.

L'autore finisce coll'affermare che due fra le più note ipotesi date a spiegazione dell'origine delle anfiboliti sono inapplicabili a quelle della serie ligure; e sono quelle che le farebbero o roccie sedimentari metamorfosate da agenti chimici o meccanici, o ceneri vulcaniche associate a sedimenti contemporanei.

ROVERETO G. — *Gneiss del permo-carbonifero.* (Boll. Soc. geol it., XII, 1). — Roma.

L'autore, intendendo compiere un lavoro stratigrafico sopra gli gneiss ritenuti paleozoici delle Alpi e dell'Appennino ligure, ha cominciato a studiare petrograficamente alcuni dei più tipici campioni del Suretta, del Lemma, del Rofla e di Gutannen, confrontandoli con quelli del Savonese; e in questo articolo ne presenta sommariamente qualche notizia preliminare.

Lo gneiss forma fra Savona e Albissola una zona abbastanza estesa; gli esemplari studiati dall'autore, pur presentando gli stessi componenti mineralogici, hanno diversissime strutture e sul terreno si osservano passaggi dalla granitica alle più o meno scistose, od anche microgranulari e nodulose come negli gneiss arcaici alpini. La corrispondenza tra i due gneiss arcaico e paleozoico si manifesta anche con caratteri diagnostici che l'autore enumera.

Uno gneiss granitoide si ha in una zona più a settentrione costituente il Monte Negino e il Monte Ciri ed è identico al Rofla-gneiss a facies granitica descritto dal Rolle. Questa roccia, in cui il feldispato è convertito in materia verde talcoide, corrisponde all'appenninite del Gastaldi; a Capo Vado ed altrove passa a vero scisto sericitico.

L'autore, avendo esaminati per paragone gneiss paleozoici delle prealpi Orobiche, li trovò simili nei caratteri fondamentali a quelli del Savonese; manca però fra essi il tipo appenninitico.

ROVERETO G. — *La serie degli scisti e delle serpentine antiche in Liguria.* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., IV, 2). — Genova.

In questa seconda parte del suo studio della serie degli scisti e delle serpentine antiche della Liguria, l'autore si occupa successivamente: della zona

Digitized by Google

scistosa di Arenzano, delle zone serpentinose occidentali, della zona di confine con il Permiano, della zona di scisti verdi di Valle d'Olba e delle zone scistose settentrionali; dando buon numero di osservazioni così sulla tettonica come sulla natura delle varie roccie costituenti le singole zone e sui rapporti reciproci. Limitandoci, com'è d'uopo, alle sole conclusioni, che costituiscono l'ultimo capitolo, diciamo anzitutto che l'autore riconosce che la progressività della successione di roccie affermata nel principio della prima parte del suo lavoro, manca, o quanto meno diviene oscura, proseguendo l'esame della formazione nella sua porzione occidentale.

Dall'insieme del suo studio l'autore ritiene poter confermare l'identità stratigrafica, tettonica e litologica fra le formazioni scisto-serpentinose arcaiche ligure ed alpina. Considerata nei suoi rapporti con gli altri elementi della catena appenninica e con l'asse geografico dell'Appennino stesso, la serie arcaica ligure si comporta come un massiccio cristallino rigido (*horst* o *diagonalhorst* rapporto al crinale), l'influenza del quale si esercitò a levante sull'asse geognostico e sull'assettamento tettonico dell'Eocene sin oltre il Bisagno, ed a ponente del Permiano. Nella orogenesi appenninica la serie arcaica rappresenta un elemento originariamente estraneo, già collegato ad una grandiosa catena di terreno primario. Tale serie è, secondo l'autore, stratigraficamente inferiore alle roccie cristalline del Savonese; e, con riserva di ulteriore più esatta determinazione, egli la presume arcaica, e, più particolarmente, corrispondente alla serie basica.

SABATINI V. — *Descrizione geologica delle Isole Pontine.* (Boll. Com. geol., n. 3 e 4). — Roma.

L'autore riassume dapprima la topografia di queste isole e in essa combatte l'asserzione del signor Johnston-Lavis circa un sollevamento di alcuni metri in un secolo, avvenuto nell'isola di Palmarola.

Seguono le descrizioni delle diverse isole.

Ponza, la più grande, è formata da una potente accumulazione di *tufo riolitico vetroso*, grigio-cenere, in piccoli frammenti più o meno bollosi e filamentosi, di poca consistenza, misti ad una parte pulverulenta. Questo tufo è dovuto ad eruzioni sottomarine ed in esso sono frammenti di rioliti, andesiti e trachiti. La parte Nord dell'isola e la vicina isoletta di Cavi mostrano questo tufo fortemente alterato e caolinizzato da antiche fumarole, solo indizio di attività recente in tutto l'arcipelago.

Detto tufo è attraversato da due serie di filoni, raggianti dal porto di Ponza e dalla cala d'Inferno, onde questi due punti serebbero due crateri, il primo dei quali conserva ancora la sua forma caratteristica. La roccia di questi filoni è una *riolite con spugne di quarzo globulare*, compatta, biancastra, grigia, violacea con cristallini di mica e di felspato, visibili ad occhio nudo. Questi filoni hanno fatto conservare l'isola fino a noi, mentre sul solo tufo il mare ha

Digitized by Google

facile presa e lo demolisce continuamente. L'isola però è destinata a frazionarsi per erosione in più parti, poi a scomparire completamente.

La riolite a contatto del tufo per metamorfismo passa gradatamente a sottili salbande di retinite verde, seguite da altre più larghe assai di retinite gialla che si sfumano nel colore cinereo del tufo. Agli *Scoglietielle* questa roccia mostra due serie di felspati, di cui la prima, finamente zonata, forma spesso involucro ad un felspato della seconda. In alcuni punti le rioliti di Ponza, come quelle di Zannone, mostrano la struttura prismatica con prismi di 10 a 15 centimetri coricati sulle faccie dei filoni.

Al disopra del tufo e della riolite havvi un tufo stratificato posteriore, di varia natura nei diversi luoghi e arrossato a contatto dell'andesite di Monte Guardia. Quest'ultima è venuta fuori dopo l'emersione dell'isola; è grigia con pirosseni e felspati visibili ad occhio nudo e forma gli scogli detti *Calzoni del Muto* e *la Botte*. Mostra bei prismi a Monte Guardia, di metri 0,50 di diametro, e ai *Calzoni del Muto* la più splendida struttura sferoidale che si conosca.

Palmarola è analoga a Ponza: tufo riolitico e filoni di riolite con salbande di ossidiana nera.

Zannone è formata da riolite imbiancata, che ha sollevato un lembo di terreno stratificato (calcari grigio-azzurrognoli, scisti argillosi e scisti lucenti) senza fossili e inclinato verso il Monte Circeo.

Ventotène e Santo Stefano hanno costituzione analoga, ma non possono riportarsi ad un solo vulcano; entrambe mostrano un banco di lava coperta da numerosi strati di tufo, entro il quale sono frammenti di andesiti, tefriti, leucititi, trachiti e sieniti.

SACCO F. — *Le genre* Bathysiphon *à l'état fossile*. (Bull. Soc. géol de France, T. XXI, n. 3). — Paris.

Il genere *Bathysiphon*, stabilito da Sars nel 1871 per certi foraminiferi speciali agglutinanti che vivono sul fondo dei mari norvegesi e si costruiscono dei piccoli tubi subcilindrici aperti alle due estremità, costituiti essenzialmente da sabbia silicea finissima con spicole di spugna, non era ancora stato, come osserva l'autore. segnalato allo stato fossile. Ora egli ne descrive e figura due specie ch'egli denomina *Bathysiphon appenninicus* e *B. taurinensis*: la prima si trova, rappresentata da più di cento tubetti, sopra una lastra culcareo-arenacea di circa 50 centimetri quadrati, proveniente dalla zona di scisti e argille scagliose, presso la confluenza del Cenedola nel Ceno a monte di Vianino (provincia di Parma); la seconda è assai comune nelle marne grigie, più o meno calcaree o finamente arenacee, delle colline Torino-Casale, specialmente nel Langhiano, e meno nell'Aquitaniano e nell'Elveziano inferiore.

L'autore osserva pure che forse debbonsi riferire a questo genere i piccoli tubi annulati segnalati dal dott. Andrae nell'Oligocene di Alsazia sotto il nome di *Rhabdammina annulata*.

Digitized by Google

SACCO F. — *Le Trias dans l'Apennin de l'Émilie.* (Bull. Soc. belge de géol., paléont. et hydr., T. VI, Proc. verb.). — Bruxelles.

In questa breve nota l'autore espone le ragioni per cui crede di riferire al Trias, e più precisamente al Keuper, gli affioramenti calcareo-gessosi ordinariamente attribuiti all'Eocene, rimandando per più ampie notizie alla propria memoria sull'Appennino dell'Emilia, pubblicata nel Bollettino della Società geologica italiana e qui sotto indicato. Indica anche presso il Passo dell'Ospedalaccio, fra la valle della Secchia e quella del Rosaro, l'esistenza di scisti micaceo-anfibolici attribuibili al Permiano, e di quarziti biancastre che possono ritenersi del Vosgiano.

In ultimo modifica parzialmente alcune conclusioni di un suo lavoro precedente, riguardo alle formazioni di Gassino e alle potenti formazioni arenacee di varii punti dell'Appennino settentrionale, le quali ultime anzichè infracretacee com'egli supponeva, sono eoceniche.

SACCO F. — *Sur quelque Tinoporinae du Miocène de Turin.* (Bull. Soc. belge de géol., paléont et hydr., T. VII, Proc. verb.). — Bruxelles.

L'autore comunica di avere, fra le foraminifere del Miocene di Torino, trovato alcune forme che possono riferirsi alla famiglia delle *Tinoporinae*, non ancora segnalata nel terziario del Piemonte. Esaminando due forme denominate da Michelotti *Nummulites irregularis* e *Nummulina globulina*, e classificate più tardi da E. Sismonda come orbitoidi, egli le riconobbe molto prossime a qualche specie vivente di *Gypsina*, come la *globulus*, la *vescicularis*, la *inhaerens*, ecc.; e per i caratteri che presentano, esaminate in sezione trasparente, potrebbero dar luogo ad un nuovo sottogenere, la *Miogypsina* Sacc. Queste foraminifere si trovano nell'Aquitaniano della Collina di Torino, e specialmente nell'Elveziano di questa stessa Collina, a Baldissero, Sciolze, ecc.

Un piccolo fossile lenticolare stelliforme raccolto da Gastaldi nell'Elveziano di Torino e rimasto indeterminato, è parso all'autore appartenere alla stessa famiglia delle *Tinoporinae*, prossimo delle *Calcarine* e *Gypsine* ma da esse distinto. Sembrerebbe riferibile al genere *Tinoporus* (*stricto sensu*) Montfort 1808, e ricorda la sola specie vivente nota e riferita al *T. baculatus* Montfort. Ma a tale specie vivente non spetta, secondo l'autore, questo riferimento; ed egli propone per essa il nome generico *Baculogypsina* e lo specifico di *sphaerulata* Parker and Jones.

Il fossile del Miocene di Torino, benchè possa essere solamente una porzione di qualche animale marino, ha una certa rassomiglianza con le *Baculogypsine*; l'autore osserva però, sotto molta riserva, che esso presenta caratteri che sembrerebbero sufficienti per separarlo dalle vere *Gypsine*, e propone di chiamarlo *Taurogypsina taurobaculata*.

Digitized by Google

SACCO F. — *Contribution à la connaissance paléontologique des argiles écailleuses et des schistes ophiolithiques de l'Apennin septentrional.* (Bull. Soc. belge de géol., paléont et hydrol., T. VII, Mémoires) e sunto nel (Bull. Soc. ecc. ecc., T. VII, Proc. verb.). — Bruxelles.

Scopo di questo lavoro del prof. Sacco è di portare un contributo paleontologico alla sua tesi dell'età cretacica delle argille scagliose e degli scisti ofiolitiferi dell'Appennino settentrionale. Durante il rilevamento geologico dell'Appennino emiliano, egli trovò alcuni fossili nella zona in discorso: altri gliene furono comunicati dall'ing. Ponci che li raccolse durante lungo periodo d'anni nelle valli del Dordone, del Ceno e del Taro: il senatore Scarabelli gli comunicò alcuni fossili di Romagna, ed infine il prof. Taramelli un'impronta proveniente dalla valle della Staffora.

Questo materiale, ch'egli stesso riconosce poco abbondante e mal conservato, è illustrato nella presente nota, con l'aiuto anche di riproduzioni fotolitografiche.

L'autore dà infine una lista dei principali fossili finora trovati in questi terreni dell'Appennino settentrionale: e poichè fra tali fossili ve ne sono dei cenomaniani, dei turoniani e dei senoniani, si deve naturalmente ammettere che la formazione che li racchiude rappresenti tutto il Cretaceo tipico dal Cenomaniano inferiore al Senoniano superiore.

SACCO F. — *L'Appennino dell'Emilia: studio geologico sommario.* (Boll. Soc. geol. it., XI, 3). — Roma.

Questo lavoro, insieme ad una Carta geologica dell'Appennino dell'Emilia al $^1/_{100000}$ pubblicata nel 1892, rappresenta il risultato di escursioni fatte in due mesi della primavera dell'anno stesso, nell'Appennino emiliano. Dichiara l'autore che la memoria, la quale occupa quasi 200 pagine del Bollettino della Società geologica, contiene solo osservazioni generali, nè pretende quindi affatto di sciogliere tutti i problemi della geologia emiliana; ed a maggior ragione la Carta deve considerarsi come un semplice abbozzo cui dovranno in seguito apportarsi molte correzioni e modificazioni più o meno importanti. Non sarebbe possibile, nè se possibile gioverebbe, l'esporre per sommi capi il contenuto di questo lavoro, che per metodo e per intendimenti risponde perfettamente a quello che lo ha preceduto sull'Appennino settentrionale, parte centrale: esso tende essenzialmente a cercare la conferma alle idee, già note, dell'autore intorno a vari punti della nostra geologia, quello per esempio della formazione delle argille scagliose. L'autore aggiunge pure buon numero di piani prima di lui non indicati; piani però che assai spesso riconosce di difficile e dubbia separazione.

Per ragioni economiche la memoria manca di tavole di sezioni che avrebbero giovato molto, sopratutto per i numerosi e complicati accidenti stratigrafici ammessi nel corso del lavoro: questo è completato da una copiosa bibliografia, che comincia dal 1881 per giungere sino all'epoca della pubblicazione

Digitized by Google

della memoria, e l è complemento di quella contenuta nel volume pubblicato in occasione del Congresso geologico di Bologna.

SACCO F. — *Relazione della escursione geologica eseguita il 21 settembre 1893 attraverso i colli terziarii di Torino.* (Boll. Soc. geol. it., XII, 3). — Roma.

Alcuni soci della Società geologica italiana, dopo la riunione d'Ivrea del settembre 1893, fecero un'escursione a traverso i colli terziarii di Torino, da Gassino alla strada provinciale Castelnuovo-Chieri. Il prof. Sacco, guida di tale escursione, ne dà una breve relazione, che pone in evidenza l'importanza delle cose viste comprendenti la serie terziaria dal Bartoniano all'Astiano.

SACCO F. — *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parte XIII (*Conidae*), fasc. 1°. (Mem. R. Acc. delle Sc. di Torino, S. II, T. XLIV). — Torino.

ID. — *Idem.* Parte XIII (*Conidae* e *Conorbidae*), fasc. 2°. — Torino, 1893.

ID. — *Idem.* Parte XIV (*Strombidae, Terebellidae, Chenopidae, Haliidae*). — Torino, 1893.

È la continuazione della nota opera iniziata dal Bellardi ad illustrazione dei molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Sono tre grossi fascicoli, pubblicati in parte dalla R. Accademia delle Scienze di Torino, e in parte a spese dell'autore; essi contengono parecchie tavole con numerosissimi disegni. Le famiglie studiate sono le seguenti: *Conidae, Conorbidae, Strombidae, Terebellidae, Chenopidae, Haliidae.* Come si vede, la Parte XIII è divisa in due fascicoli, di cui il primo è inserito nelle Memorie della R. Accademia di Torino, e il secondo fu pubblicato a spese dell'autore, come fu fatto per la parte IX, la X, la XII e la XIV.

SACCO F. — *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.* Parte XIII (*Conidae* e *Conorbidae*): Parte XIV (*Strombidae, Terebellidae, Chenopidae, Haliidae, Cypreidae*). (Boll. dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, Vol. VIII, n. 153 e 165). — Torino.

È la enumerazione delle molte forme illustrate nei fascicoli precedentemente indicati dell'opera del prof. Sacco.

SACCO F. — *Il Delfino pliocenico di Camerano Casasco* (*Astigiana*). (Memorie Soc. it. delle Sc. detta dei XL, S. III, T. IX, n. 5). — Napoli.

I resti di delfini, che sono assai frequenti nei terreni pliocenici dell'Astigiana, sono generalmente, come ricorda l'autore, rappresentati da frammenti di mediocre importanza; si hanno però già due cranii di *Steno* e tre di *Tursiops*.

Digitized by Google

Mancano poi affatto non solo nel Miocene. ma nel terziario in generale, scheletri completi; il meglio conservato, il delfino di Cortesi ora nel Museo di Milano, non è nemmeno completo. Di qui l'importanza della scoperta fatta nel maggio 1891 nelle sabbie dell'Astiano inferiore, in quel di Camerano Casasco (Astigiana), di uno scheletro di delfino che, con ogni cura estratto e ricostituito dal prof. Sacco, risultò quasi completo persino nelle parti più minute e delicate. L'autore ora lo figura e minutamente lo descrive, confrontandolo specialmente col vivente *Tursiops tursio*, forma comune e che forse deriva più o meno direttamente dai *Tursiops* pliocenici già noti, e col suo contemporaneo *T. Cortesii* il quale, fra le forme fossili, è il tipo più conservato, più conosciuto e che sembra meglio avvicinarsi al delfino in esame. Questo però ne differisce notevolmente, tanto da non potersi riferire a quella specie: si potrebbe forse costituirne una varietà, se pure non è più conveniente creare una specie nuova; tanto più, dice l'autore, che trattandosi di un esemplare pressochè completo se ne poterono esaminare e confrontare quasi tutte le parti, in modo da farne un tipo importantissimo di delfino pliocenico. L'autore lo dedica al prof. Capellini.

Sacco F. — *Appunti paleontologici. III, Sopra alcuni asteroidei fossili.* (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XXVIII, fasc. 14). — Torino.

Negli strati elveziani del Piemonte si raccolsero in addietro numerosi resti di stelleridi, ma, come in generale, solo costituiti da placchette marginali che non permettono di ricostruire la forma esatta del fossile. Di qui, l'opportunità della illustrazione che il prof. Sacco pubblica di una bellissima impronta, quasi completa, di stelleride rinvenuta nelle tipiche sabbie gialle dell'Astiano sul versante orientale della collina della Zizzola presso Bra. È un *Astropecten* del quale la determinazione specifica presenta notevoli difficoltà, che inducono l'autore a non fissare in modo assoluto la specie della forma descritta, la quale potrebbe forse solo considerarsi come una varietà *pliocenica* dell'*Astropecten bispinosus* (Otto).

L'autore dà pure alcune cenni e la figura di due interessanti resti di asteroidi fossili conservati nel Museo geologico di Torino, di provenienza ignota.

Sacco F. — *Il fenomeno di franamento verificatosi in Piemonte nella primavera del 1892.* (Annali della R. Accad. di Agric. di Torino, Vol. XXXVI). — Torino.

Alla fine di marzo del 1892, e particolarmente nella notte dal 30 al 31, si verificò nelle colline torinesi un grandioso e disastroso fenomeno di franamento, quasi potrebbesi dire generale. Una gran parte delle strade furono interrotte, molte case furono screpolate ed anche in parte abbattute, molti muri di sostegno o di cinta furono rotti, sprofondati ed in parte distrutti: estese regioni coltivate si screpolarono in mille punti e furono devastate da frane, scoscendimenti, ecc., ed anche nelle regioni boschive si ebbero rotture ed estesi

Digitized by Google

scoscendimenti. Il fenomeno, oltre che alle colline di Torino si estese verso oriente nelle regioni coltivate Torino-Casale ed altrove, e si ritenne da molti trattarsi d'un terremoto. Trattasi invece, secondo il prof. Sacco, di fenomeni esogeni, in rapporto con cause atmosferiche e con la costituzione orografica e geologica della regione; ed a chiarire appunto questa idea è inteso l'indicato breve scritto del detto autore.

SALMOJRAGHI F. — *Giacimenti ed origine della* Terra follonica (*Argilla smettica) di Marone e Sale Marasino sul Lago d'Iseo.* (Atti Soc. ital. di Scienze nat., Vol. XXXIV). — Milano.

L'argilla scavata presso Marone e Sale Marasino per il purgo delle lane è di color giallastro, poco untuosa al tatto, non molto fina e non priva di qualche plasticità: non presenta che in modo imperfetto i caratteri dell'argilla smettica ed ha come tale mediocre valore. Essa riveste qua e là, con vario spessore ed estensione le due falde del Monte Percaprello e della Punta dei Dossi, entrambi costituiti da calcare dell'Infralias superiore, argilloso, cinereo o nerastro, per lo più compatto, talor debolmente scistoso, in strati di variabile grossezza, con interstrati scistosi. Una delle cave di argilla è posta a 590^{m} sul livello del lago, un'altra a 852 metri; entrambe quindi si trovano più in alto del livello di 510 cui giungono le ultime traccie moreniche dell'appendice dell'antico ghiacciaio del Sebino insinuatasi in quella valle di Marone. La formazione dell'argilla è quindi indipendente dall'azione glaciale e l'argilla, ove trovasi in contatto della morena, è ad essa sottostante. L'autore ritiene che essa siasi formata in posto, a spese del calcare, e cioè per la soluzione del carbonato di calce. Crede poi che la trasformazione siasi operata solo in piccola parte negli strati di calcare ed in massima parte nei detriti dello stesso calcare, accumulatisi per erosione meteorica sulle falde.

SALOMON W. — *Ueber den geologischen Bau und die Fossilien der Marmolata.* (Verhand. d. k. k. geol. Reichs., 1893, n. 4). — Wien.

Il gruppo della Marmolata nelle Alpi venete consta di un complesso di strati più o meno fortemente pendenti verso Nord. Il terreno più profondo è il calcare permiano a Bellerofonti; seguono a questo gli strati di Werfen, indi il *Muschelkalk* alpino, strati di Buchenstein in forma tipica: sopra questi, al Sud del passo di Fedaia, sta il calcare della Marmolata, che è all'incirca un equivalente della dolomite dello Schlern; al Nord invece di detto passo si hanno strati di Wengen tipici con potenti colate di lave porfiriche. Il complesso è solcato da una serie di dislocazioni parallele alla direzione degli strati (E-O), che hanno dato luogo a grandiosi accavallamenti (*Ueberschiebungen*) della parte settentrionale sulla meridionale. Altre dislocazioni meno importanti si osservano pure in senso normale alla direzione.

Sul versante settentrionale della Marmolata era già nota da molto tempo

Digitized by Google

una località fossilifera; l'autore ne ha scoperta una seconda su quello meridionale. Ivi compaiono forme caratteristiche del *Muschelkalk*, misto a forme tipiche di San Casciano e di Esino, ciò che farebbe supporre che il terreno in cui si trovano sia l'equivalente del *Muschelkalk* superiore di tipo germanico, finora non conosciuto con certezza nelle Alpi.

SANDBERGER F. — *Das Erzvorkommen von Cinquevalli bei Roncegno in Val Sugana, ca. 30 km. östlich von Trient.* (Sitz. der mathem.-phys. Cl. der k. Bay. Ak. der Wissenschaften, 1893, H. II). — München.

Nella località di Cinquevalli presso Roncegno nel Trentino, un filone metallifero coltivabile, accompagnato da due altri quasi sterili, attraversa, con direzione N.60°.E e 75° di pendenza verso N.O, un potente dicco di gabbro ad olivina contenuto in uno scisto paragonitico. La massa del gabbro è coperta in più luoghi da un conglomerato ritenuto del verrucano, e presenta intrusioni di porfido e sienite.

Il gabbro è costituito da oligoclasio, che non presenta la geminazione polisintetica, da olivina totalmente serpèntinizzata e da enstatite subordinata. È notevole la composizione dell'olivina in cui si trovano zinco, nichelio (3 a 4 °/₀), piombo, arsenico e traccie di antimonio, cobalto, rame e tungsteno. Nello scisto paragonitico sono pure state trovate traccie più o meno sensibili di arsenico, stagno, antimonio e nichelio. Ora, siccome il filone contiene in una ganga quarzosa, oltre a blenda ed un po' di galena, molti minerali subordinati, come pirite, calcopirite, pirite arsenicale, un solfoarseniuro di ferro e nichelio, che sarebbe un minerale nuovo, wolframio e molibdenite, il Sandberger, nell'analogia fra la costituzione del filone e gli elementi trovati nella roccia incassante, trova una conferma della sua nota teoria sull'origine dei filoni metalliferi per secrezione laterale dalla roccia incassante.

SANSONI F. — *Sulla serpentina d'Oira (Lago d'Orta) e sopra alcune roccie ad essa associate.* (Giornale di min., cristall. e petrogr., IV, 1). — Milano.

È la ristampa della nota di egual titolo pubblicata l'anno scorso nei Rendiconti del R. Istituto lombardo: rimandiamo perciò per essa alla Bibliografia di detto anno.

SANTOS RODRIGUEZ J. — *Note sulle rocce vulcaniche e principalmente su i tufi dei dintorni immediati di Roma.* — Roma, 1893.

Il lavoro si presenta in forma di note sui diversi tipi di roccie vulcaniche esistenti nella zona di 15 chilometri all'intorno di Roma, e, dopo alcune osservazioni sulle ceneri, le sabbie, i lapilli, le scorie, le pomici, la lava di diverse località della Campagna, nonchè sul conglomerato del Tavolato, l'autore entra nel-

Digitized by Google

l'argomento principale dei tufi, allo scopo di studiarne la genesi; ed incomincia col dare un prospetto bene ordinato ed assai dettagliato delle opinioni emesse in proposito dai vari autori in progresso di tempo, dal Ferber (1776) al Verri (1892). Dà quindi il risultato delle osservazioni sue proprie sul difficile argomento e, ammessa l'origine subaerea per tutti, crede i tufi provenienti da materiali emessi indifferentemente dai vari centri vulcanici, dai Vulsinii agli Ernici, caduti in forma di pioggia o, col concorso dei venti e delle acque trasportati a grandi distanze dai rispettivi centri eruttivi e talora insieme mescolati. Talvolta questi materiali detritici caddero in istato di fango e diedero luogo a correnti fangose, senza escludere anche il caso di correnti fangose attuatesi per trabocco o fluite sul suolo per l'azione delle acque di pioggia. In qualche caso i materiali stessi caddero entro acque dolci o marine, ed allora si cementarono più o meno tenacemente per l'azione di queste: la cementazione in alcuni tufi può essere avvenuta, indipendentemente dalle acque, per azioni chimiche o meccaniche posteriori.

È unito al lavoro un grande quadro con la classificazione dei tufi, nel quale sono indicate 39 varietà di tali roccie, distinte per la coesione, la composizione, la struttura ed il colore. Per ciascuna di esse sono descritti uno o più campioni, con la indicazione della località, con i caratteri del giacimento, con la nomenclatura locale e con altre indicazioni utili, fra cui la sezione geologica di alcune località più interessanti.

Schardt H. — *Gneiss d'Antigorio.* (Archives des Sc. phys. et nat., Sér. III, T. XXX, n. 12). — Genève. (Actes Soc. helv. des Sc. nat., 1893) e (Eclogae Geologicae Helvetiae, IV, 1). — Lausanne.

Lo gneiss d'Antigorio si presenta, sul versante meridionale del massiccio del Sempione, in una posizione che l'ha fatto ritenere a lungo e da vari autori come formante il nucleo d'una vôlta regolare, cioè la parte più profonda del massiccio. Recenti osservazioni hanno invece convinto l'autore esser vero il fatto già osservato da Gerlach, che lo gneiss riposa su micascisti con banchi di calcare: esso sembra avanzarsi a guisa di lingua in mezzo alla massa di micascisti e di gneiss scistosi della parte Nord del massiccio, mentre sul versante Sud si immerge in profondità. Per la sua posizione e la sua struttura il gneiss d'Antigorio offre un sensibile contrasto con gli gneiss scistosi e fibrosi che compongono il resto del massiccio del Sempione. Esso non forma che una sola massa e si stacca tanto più dai prossimi scisti in quanto che esso ha struttura granitoide.

Questo gneiss non forma una massa omogenea: astrazione fatta che la parte superiore e l'inferiore della massa offrono una struttura scistosa molto più marcata che la mediana, si hanno delle intercalazioni degne di nota: intercalazioni micacee scistose, parallele alla scistosità dei gneiss e che hanno sino a 4-5 metri di spessore su 500 a 1000 metri di lunghezza; intercalazioni

Digitized by Google

acide formanti vene spesso ramificate, parallele od oblique alla scistosità dello gneiss; ed inoltre delle zone lenticolari ben definite, ricche di mica. Da questi caratteri l'autore è condotto ad ammettere che lo gneiss d'Antigorio risulta dalla consolidazione d'un magma primitivamente fuso: la struttura gneissica risulterebbe essenzialmente dalla compressione subìta dalla roccia dopo la consolidazione, benchè probabilmente abbia preesistito una certa tendenza ad una struttura parallela.

SILVESTRI A. — *L'eruzione dell'Etna del 1886.* (Atti Acc. Gioenia di Sc nat., S. IV, Vol. VI) e sunto nel (Bull. Acc. Gioenia di Sc. nat., N. Serie, fasc. XXXII). — Catania.

Accintosi alla illustrazione dell'eruzione dell'Etna del 1886, in base alle proprie osservazioni ed alle scarse note lasciate dal padre suo prof. Orazio Silvestri, l'autore espone in questa prima parte la cronologia dei fenomeni manifestatisi in quella eruzione. Egli descrive anzitutto brevemente l'eruzione del 1883, breve e poco violenta; espone quindi la cronaca di quella del 1886, ne descrive l'apparecchio eruttivo, e brevemente accenna all'importanza della lava ed alla disposizione e natura delle fumarole, terminando con poche considerazioni teoretiche.

Alla nota sono unite alcune tavole, già preparate per la memoria che intendeva scrivere sull'argomento il defunto prof. Orazio Silvestri.

SILVESTRI A. — *L'eruzione dell'Etna del 1886. Studio del materiale eruttivo.* (Atti Acc. Gioenia di Sc. nat., S. IV, Vol. VI) e sunto nel (Bull. Acc. Gioenia di Sc. nat., N. Serie, fasc. XXXIII). — Catania.

Questa memoria, seguito della precedente, è divisa in due parti: l'autore si occupa nella prima di esse della lava, delle pomici, sabbie e ceneri dell'eruzione dell'Etna del 1886, e nella seconda degli inclusi della lava e delle bombe dell'eruzione stessa. Per ognuno di questi prodotti egli espone assai minutamente i caratteri macroscopici e microscopici, insistendo in particolare su questi ultimi con l'indicare i caratteri che l'hanno condotto alla determinazione, talora difficile, dei minerali.

La lava presenta, in una massa fondamentale di colore grigio oscuro, porfiricamente disseminati cristalli di feldispato, di pirosseno e di peridoto. Il feldispato è l'elemento più abbondante; i suoi cristalli, molto allungati, del diametro di circa 0,14 millimetri hanno aspetto vitreo e sono incolori. Il pirosseno è in cristalli verde-bruni, macchiati di nero per inclusioni di magnetite: il loro diametro arriva a 0,23 millimetri. Il peridoto, piuttosto scarso, è in piccoli granuli giallicci, di 0,13 millimetri circa di diametro.

L'esame microscopico mostra che il feldispato è un termine della serie dei plagioclasi prossimo alla labradorite: il pirosseno è augite e il peridoto olivina.

Digitized by Google

La magnetite di prima formazione è inclusa o parzialmente incastrata nell'augite e nell'olivina, e, in quantità minore, sparsa nella massa fondamentale: probabilmente è titanifera, le analisi delle roccie avendo dato l'anidride titanica. La massa fondamentale, in preparati molto sottili e sotto forte ingrandimento, si risolve in tessuto microcristallino di feldispato triclino e pirosseno, con abbondanti granuli di pirosseno e abbondantissime piccole concentrazioni di vetro bruno. La lava può classificarsi come una lava basaltica, e propriamente una *dolerite labradoritica.*

La pomice appare al microscopio quale tessuto cavernoso e grossolanamente cellulare: le pareti, spesso ridotte a filamenti generalmente di vetro bruno-chiaro, si mostrano, se più estese, costituite da confusa mescolanza di feldispato, vetro bruno trasparente e magnetite: vi hanno pure disseminati granuli di sfeno e rari frammenti d'augite, che pare più abbondante in microliti.

Nelle sabbie e ceneri dei crateri di deiezione (Monte Gemmellaro) si possono distinguere al microscopio due specie di frammenti: frammenti angolosi molto scuri, simili alla parte scoriacea della lava, e frammenti irregolarissimi di vetro bruno trasparente, di apparenza identico a quello che costituisce inclusioni in grandi cristalli della lava. Negli analoghi prodotti del cratere centrale si ha un gran numero di frammenti più o meno alterati, rossicci; sono più abbondanti i cristalli di labradorite rotti o quasi integri, e scarsi i frammenti vetrosi.

Passando ad occuparsi degli inclusi della lava, cioè di quei frammenti di roccie eterogenee incastrati in alcuni massi di lava alla superficie della corrente, l'autore li distingue secondo il colore, distinzione che concorda con la differenza della composizione. Quelli fra tali inclusi, che hanno colore verde-grigio o grigio-verdiccio, sono costituiti da roccie formate essenzialmente da un fondo di ortoclasio, nel quale sono porfiricamente disseminati granuli di pirosseno: presentano una massa fondamentale compatta che si risolve al microscopio in aggregato di ortoclasio (sanidino), granuli di pirosseno (augite) e sostanza vitrea, piuttosto rara, in cui sono particelle di pirrotite: si possono classificare come *trachiti augitiche*; gli inclusi di colore rossiccio, paiono risultato d'alterazione dei precedenti.

Altri inclusi si presentano come frammenti a spigoli leggermente arrotondati, colorati in azzurro cupo con macchie rossiccie: nel complesso possono considerarsi prevalentemente costituiti da un ammasso cristallino di hauyna, in cui siasi infiltrato un vetro prodotto da parziale soluzione o fusione del minerale stesso, ed in tale vetro sieno avvenute separazioni feldispatiche, probabilmente d'ortoclasio. L'hauyna ha inclusi numerosi cristallini bacillari di rutilo e granuli di pirrotite.

Le bombe del 1886 sono in generale di forma ovoidale o quasi sferica, od anche irregolare ed angolosa, di peso variabile sino oltre ai 10 chilogrammi; sono costituiti da una crosta generalmente sottile di lava scoriacea racchiudente quasi sempre un nucleo arrotondato od angoloso, granulare o pomiceo, di

Digitized by Google

colore variabile, dal bianco candido al grigio scuro, ed anche talora bruno-rossiccio, grigio-giallastro o verdognolo. La natura di questi nuclei è diffusamente descritta dall'autore: esso li riconosce costituiti da un'arenaria talora riferibile ad arenaria quarzosa a cemento vitreo, e tal altra profondamente trasformata in modi vari, non suscettibili, per ora almeno, di classificazione.

SILVESTRI A. — *Sulla fluorite di Carrara.* (Bull. Acc. Gioenia di Sc. nat., Nuova serie, fasc. XXXII). — Catania.

In questa nota l'autore espone il risultato di alcune ricerche fisiche e chimiche da lui fatte su diversi esemplari di fluorite provenienti dalla cava *La Piastra* ed altre non nominate delle vicinanze di Carrara.

La fluorite si trova, nelle geodi ed in alcune fessure del marmo saccaroide, in cristalli perfettamente incolori e trasparenti, costituiti sia dal cubo semplice, sia dal cubo in combinazione con un esacisottaedro; qualche volta dal cubo con accenni a faccie rudimentali d'ottaedro. È accompagnata da cristalli di quarzo, calcite e dolomite. I cristalli di fluorite hanno numerose inclusioni liquide trasparenti, incolori, con bolla gassosa e a pareti spesso poliedriche e formanti piccoli cubi negativi; intorno alla natura del liquido, l'autore può solo dire non essere acido carbonico.

SILVESTRI A. — *Sulla molibdenite delle isole dei Ciclopi.* (Bull. Acc. Gioenia di Sc. nat., Nuova serie, fasc. XXXII). — Catania.

Ai minerali già numerosi che fanno interessante il basalto delle isole dei Ciclopi, viene ora per opera dell'autore ad aggiungersi la molibdenite. Questo minerale si presenta, assai raro, nelle cavità di una varietà molto cavernosa di basalto, nella profonda insenatura che divide l'isola maggiore in due parti. Quelle cavità hanno le pareti rivestite d'una sostanza spugnosa che al microscopio si palesa per diopside. La molibdenite si presenta in forma di belle laminette di lucentezza metallica e color grigio piombo, a contorni decisamente esagonali, aderenti alla roccia per una estremità, e spesso a ventaglio in gruppi di più laminette; la massima dimensione di queste è di millimetri 3,5: l'autore s'è assicurato della loro natura con prove analitiche di cui espone i particolari. Egli inoltre è indotto a ritenere le laminette di molibdenite come cristalli, molto depressi, appartenenti al sistema esagonale, con le sole faccie di base ampliamente sviluppate. Queste faccie offrono striature che l'autore ritiene figure di corrosione. Fondandosi su queste figure e sul contorno dei cristalli si può congetturare quali forme si abbiano, poichè non è possibile determinarle con esattezza, e l'autore inclina a credere alla combinazione di due romboedri.

SILVESTRI A. — *Sulla pirrotite delle isole dei Ciclopi.* (Bull. Acc. Gioenia di Sc. nat., Nuova serie, fasc. XXXIII). — Catania.

L'autore ha studiato i caratteri fisici e chimici della pirrotina che si trova

Digitized by Google

nel basalto delle isole dei Ciclopi e della quale altri già si occuparono in precedenza.

Questo minerale si trova principalmente sotto due forme: in minuti cristalli sul rivestimento spugnoso delle cavità del basalto, oppure in piccole masse irregolari disseminate nella roccia specialmente in prossimità dei punti in cui essa è spugnosa. Il colore ne è grigio leggermente gialliccio, bronzino o bruno-gialliccio; il primo pare quello proprio alla pirrotina, gli altri provenendo da leggiera alterazione superficiale. Il minerale ha spesso una decisa polarità magnetica.

Si hanno cristalli esagonali regolarmente sviluppati e più spesso allungati: i cristalli completi sono più rari e generalmente vi sono bene sviluppate le faccie del pinacoide di base, mentre le altre sono rudimentali.

Il rivestimento spugnoso delle cavità sul quale è la pirrotina, è generalmente formato d'un intreccio di cristalli di diopside.

Il solfo vi fu dall'autore trovato nella proporzione di 37,794 %, corrispondente all'incirca alla formola $Fe^{16}S^{17}$.

Simonelli V. — *Sopra la fauna del cosidetto Schlier nel Bolognese e nell'Anconitano.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat., Memorie, Vol. XII). — Pisa.

Argomento di questa nota è lo studio di una piccola serie di fossili miocenici del Bolognese e dell'Anconitano, provenienti dalla vasta e potente formazione marnosa che per analogie faunistiche e litologiche con lo *Schlier* di Ottnang, si trova indicata con tale nome in parecchi lavori del Manzoni e del Fuchs. Tale formazione presenta, come osserva l'autore, il doppio interesse di una fauna nota solo parzialmente e di un'età non ancora esattamente determinata: infatti è da taluni autori riferita al *primo piano mediterraneo* e da altri al secondo, e collocata immediatamente sotto al Tortoniano. E poichè l'indicata corrispondenza con lo *Schlier* di Ottnang era insomma il solo argomento per attribuirla, almeno in parte, al primo piano mediterraneo, ora che lo *Schlier* dell'Alta Austria è dimostrato da Gümbel occupare uno dei più alti livelli del Miocene medio, sorgeva l'opportunità di ricercare se lo *Schlier* italiano dovesse subire lo stesso spostamento.

Di ciò si occupa il dott. Simonelli dando notizie di un buon numero di forme non ancora indicate per lo *Schlier* del Bolognese e dell'Anconitano, e per esse, come per quelle già note, esaminando la distribuzione verticale ed il significato cronologico. E da tale disanima egli è indotto a concludere che: La fauna di questo *Schlier* non offre alcun elemento che non sia comune ad altri terreni compresi finora nel secondo piano mediterraneo, e nel suo insieme indica una formazione di mare profondo, non più antica di quelle generalmente designate come elveziane; e che a tale formazione corrispondono cronologicamente, ed in parte anche batimetricamente, il cosidetto *Schlier* di Malta, le

Digitized by Google

argille e le molasse di Reggio-Calabria, i calcari ad *Aturia* di Sicilia, gli strati di Montese e lo *Schlier* delle colline di Torino.

SJÖGREN HJ. — *Om vätskeinneslutningar i gips från Sicilien: preliminärt meddelande.* (Geologiska föreningens i Stockholm Förhandlingar, Bd. XV, H. 3). — Stockholm.

IDEM. — *On large fluid inclosures in gypsum fram Sicily.* (Bull. of the Geolog. Institute of Upsala, Vol. I, n. 2). — Upsala.

In alcuni esemplari di grandi cristalli di gesso di Cianciana (Girgenti) furono dall'autore osservate delle inclusioni liquide piuttosto grandi, irregolari e ramificate, talora sottili, piatte e disposte secondo il piano di più facile sfaldatura, ognuna delle quali racchiudeva una bolla. Ritenendo che il liquido fosse l'acqua-madre dalla quale si segregarono i cristalli di gesso, credè utile di farne l'analisi, e per questo, perforata una delle più grosse inclusioni, ne raccolse circa 3 c.c. di liquido il quale uscì accompagnato da gas che riconobbe essere acido solfidrico. Il risultato dell'analisi, eseguita da R. Mauzelius, fu che la composizione del liquido si avvicina assai a quello dell'acqua marina; soltanto che il primo contiene relativamente maggior quantità di solfati e meno cloruri, cioè:

	Solfati	Cloruri
Acqua marina	10,34 %	89,46 %
Liquido delle inclusioni	24,80 %	75,20 %

Sulla genesi di questo liquido, che egli chiama *acqua marina fossile del periodo miocenico*, l'autore ritiene che, in una laguna o seno di mare periodicamente chiuso, abbiano avuto luogo emanazioni di acido solfidrico, il quale combinandosi coll'ossigeno si divise in parte in solfo libero, in parte in acido solforico, il quale ultimo aumentò il tenore dei solfati di quell'acqua marina. Il gesso cristallizzando racchiuse nelle cavità porzione dell'acqua madre e del gas acido solfidrico.

STELLA A. — *Trasformazioni recenti della valle padana e del litorale adriatico.* (Boll. Soc. geogr. it., S. III, Vol. VI, n. 4). — Roma.

È una conferenza fatta dall'ing. Stella al Circolo dei Naturalisti e pubblicata in sunto nel Bollettino della Società geografica.

I terreni quaternari di trasporto della valle padana vi sono distinti in antichi (altopiano insommergibile) e recenti (bassopiano insommergibile), che, largo pochi chilometri allo sbocco del Ticino nel Po, si allarga rapidamente a valle, prima fra Cremona e Fiorenzuola, poi fra Mantova e Reggio, indi fra Este e Bologna, fino ad abbracciare l'intiero litorale adriatico dalla punta di Sdobba a Cesenatico.

I terreni quaternari recenti contengono, nello spessore massimo di pochi metri, reliquie dell'uomo preistorico (età della pietra e del bronzo), protostorico (prima età del ferro) e storico (ultimi venti secoli). L'area sommergibile del

Digitized by Google

bassopiano è difesa contro le alluvioni fluviali da arginature artificiali del periodo protostorico; nell'età del bronzo si avevano villaggi arginati (terremare); nell'età della pietra l'uomo si stabiliva, superiormente al livello delle piene fluviali, negli stagni naturali (palafitte litiche) o sui dossi fluviali abbandonati (fondi di capanne).

Nello stato idrografico naturale preistorico le piene andarono lentamente deponendo nuove alluvioni sulle precedenti; l'arginamento artificiale protostorico elevò il pelo dell'acqua; la trascuratezza delle arginature nei primi secoli dell'E. V. provocò disalveazioni, che irregolarmente seppellirono sotto le alluvioni non solo il preistorico, ma lo strato etrusco e il romano imperiale. L'idrografia moderna succedette più stabile e meglio regolata, non però essenzialmente diversa dalla preistorica.

Questa non era un'idrografia embrionale ed è falso il concetto che i fiumi si inalveassero in un grande estuario adriatico, cioè in una presunta laguna estesa quanto il bassopiano e divisa dal mare da unico lido a dune (cordone littorale) preesistente da Sdobba a Rimini.

La regione litoranea ha subìto e subisce importanti trasformazioni, la cui risultante è un generale lento avanzamento a mare; questo procede con legge costante dal periodo preistorico a noi, cioè con alterna formazione e trasformazione di delta e di lagune. Esempio di formazione deltoide è dato dal Po, nel suo delta protratto di 20 chilom. in sei secoli; interrimenti di lagune si hanno nelle aree Ravennate, Adriense, Aquileiense, dai primi secoli dell'E. V.; esempi di formazione di nuove lagune sono le lagunette di Porto Levante (dal sec. XVI) e le valli di Comacchio (dal protostorico), entrambi stabilitesi su aree derelitte di deltazione padana, dietro un lido a dune di formazione posteriore all'abbandono del fiume. Quest'ultimo fatto, fin qui trascurato, ha un ausiliare nello slivellamento tellurico, pel quale l'area litoranea si trova ribassata rispetto al livello marino, in ragione di circa 1 dm. per secolo, dal preistorico ad ora.

STRUEVER G. — *Sopra alcune miche del Lazio.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. II, 3, 1° sem.). — Roma; e (Rivista di min. e crist. it., XII, 4-6). — Padova.

È una nota preliminare ad un lavoro più esteso sulle varietà di mica magnesiaca raccolte nei Monti Albani, nella quale l'autore riferisce i risultati dell'esame cristallografico fatto su una di esse, raccolta di recente e presentante caratteri affatto speciali, deducendone alcune conclusioni circa la suddivisione delle miche magnesiache.

TARAMELLI T. — *Di un ammonite raccolto nel terreno cretaceo dei Colli di Bergamo.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVI, fasc. IV). — Milano.

L'autore dà notizia di un ammonite, raccolto dal prof. Varisco nelle cave

Digitized by Google

di arenaria presso il Castello a ponente di Bergamo, e che egli provvisoriamente riferisce all'*Acanthoceras Mantelli* Sow. Egli vi premette un cenno sommario degli studi sul Cretaceo della Brianza, per il quale le migliori notizie si hanno tuttora nella memoria pubblicata nel 1844 dai fratelli Villa (*Sulla costituzione geologica e geognostica della Brianza, e segnatamente del terreno cretaceo*).

TARAMELLI T. — *Alcune osservazioni geologiche nei dintorni di Erba.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVI, fasc. XVII). — Milano.

Continuando a segnalare le modificazioni che un più minuto ed accurato esame del terreno lo inducono ad apportare al foglio XXIV della Carta geologica della Svizzera al 100 000, opera di Negri, Stoppani e Spreafico, il prof. Taramelli s'occupa in questa breve nota dei dintorni di Erba.

L'andamento tettonico, malgrado le difficoltà di osservazioni derivanti dall'essere la roccia in posto quasi sempre coperta da morena, dall'alternarsi a breve distanza di affioramenti di roccie diverse, difficili a vedersi per la rigogliosa vegetazione, e dal ripetersi delle stesse roccie a vari livelli, si può stabilire non differisca in sostanza molto da quello risultante dall'indicata Carta geologica. Si ha cioè una sinclinale diretta dalle adiacenze di Erba al corso dell'Adda, con direzione S.E e con una serie di affioramenti di scaglia rossa e brecciole, nummulitiche o no, da Paderno a Montorfano. Ma i particolari della Carta vanno fortemente modificati, risultandone, fra l'altro, assai più regolare l'andamento dei terreni giuresi e cretacei alle falde dei monti d'Erba, in continuazione alla curva sinclinale con uno di quei *ginocchi* che sono caratteristici nelle falde prealpine.

Il prof. Taramelli emette poi il dubbio se sia tutta eocenica quella massa di brecciole, in strati fortemente inclinati, che si scavano a Montorfano e ad Urago; ed ancora, se sieno tutte eoceniche quelle brecciole, ritenute nummulitiche anche in assenza di tali foraminifere, nel tratto lungo l'Adda da Imbersago a Paderno ed al Colle Giglio sulla sponda bergamasca.

D'accordo colle osservazioni del dott. Corti, l'autore nota che lo sviluppo del conglomerato miocenico comense è molto maggiore di quello risultante dall' anzidetta Carta.

TARAMELLI T. — *Una brevissima ma interessante gita dal Ponte di Moggio a Portis.* (In Alto, cronaca della Soc. alp. friulana. Anno IV, n. 6). — Udine.

L'autore, esponendo brevemente alcune osservazioni fatte in una gita dal Ponte di Moggio a Portis nel Friuli, accenna anzitutto al lembo nummulitico, formante cuneo fra le dolomie retiche, descritto dal Marinoni, ed esprime il dubbio che possano riferirsi all'Eocene alcuni strati di calcare cereo sottostante alle brecciole fossilifere e somigliante ai calcari dell'Eocene inferiore dell'Istria,

Digitized by Google

dell'Abruzzo, dell'Avellinese e delle Puglie. Questa zona eocenica rappresenta l'avanzo d'un lembo compreso in una incisione della dolomia retica, rotto, sollevato, spostato ed eroso. Le più ricche località fossilifere di questo lembo eocenico sono nel bacino del Rio Lavaria; l'autore vi raccolse buon numero di fossili, fra cui la *Serpula spirulaea* e lo *Spondylus cisalpinus*, che stabiliscono piena analogia con i depositi dalla stessa età di Buttrio e del Veneto occidentale.

Un burrone, confluente di detto Rio, è inciso per buon tratto nelle marne gessifere, cosa che non era ancor stata notata; esso si denomina appunto del Gesso.

Altre osservazioni sono registrate dall'autore, sull'antico corso del Resia, sui massi erratici, ecc., ecc.

TARAMELLI T., PIRONA G. A. e TOMMASI A. — *Dei terremoti avvenuti in Tolmezzo ed in altre località del Friuli nell'anno 1889.* (Ann. dell'Ufficio cent. di Meteor. e Geodin., Vol. XII, parte I). — Roma.

È questa la relazione di una Commissione incaricata di studiare il periodo sismico svoltosi in Tolmezzo ed altre località del Friuli durante circa quattro mesi a partire dal 24 giugno 1889. Talune delle scosse furono assai violenti e si seguirono a breve intervallo, senza però dar luogo a danni rilevanti.

Gli autori premettono alcune notizie sommarie intorno alla struttura geologica e particolarmente intorno alla tettonica dei dintorni di Tolmezzo; espongono quindi il succedersi dei fenomeni come risultarono loro da informazioni più o meno incomplete che eglino poterono procurarsi; danno un cenno storico intorno alla storia dei terremoti di Tolmezzo e della Carnia, donde risulta che la contrada fu abbastanza di frequenti soggetta a movimenti; ed in ultimo presentano alcune brevi considerazioni che possono dedursi dalle cose esposte.

TELLINI A. — *Sulle traccie lasciate dal ramo orientale dell'antico ghiacciaio del fiume Piave.* (Rend. R. Acc dei Lincei, S. V, Vol. II, 1, 1° semestre). — Roma.

L'autore si occupa in questa nota di quel braccio dell'antico ghiacciaio del fiume Piave, il quale, da Ponte dell'Alpi ove il ghiacciaio si biforcò, procedè direttamente verso mezzodì per la chiusa di Fadalto e si distese sul piano e sulle ondulate colline trevigiane tra Vittorio e Conegliano. Tale ramo ritenevasi poco importante perchè rimasto, durante il periodo degli anfiteatri, rinchiuso quasi interamente in una stretta gola: solo Arturo Rossi aveva osservato una serie di morene nella vallecola di Bello Stare, a Castello di San Lorenzo, a C. Chiampo, a C. Piadera, e sul fianco settentrionale del Monte Stella specialmente a Castagnè, e parecchie cerchie nella valle di Mareno, che giudicò l'anfiteatro del braccio di Fadalto.

Recenti osservazioni mettono ora in grado il dott. Tellini di affermare che questo ramo, avanzandosi nella valle di Mareno si suddivise a sua volta in

Digitized by Google

più braccia mandando diramazioni nella chiusa di Serravalle e nelle cosidette forcelle di Nogarolo e di Tarzo. Ognuna di queste propaggini formò un piccolo anfiteatro, e specialmente quella passante per Serravalle ha elevato un sistema morenico assai tipico. Ed appunto di questo anfiteatro, cui dà il nome di Vittorio dalla città principale della regione, si occupa l'autore.

TELLINI A. — *Carta geologica dei dintorni di Roma* (*Regione alla destra del Tevere*). — Roma, 1893

È la prima Carta geologica dettagliata (scala di 1 a 15,000) che si pubblica pei dintorni di Roma, estendentesi a tutta la zona sulla destra del Tevere e ad una striscia lungo la sinistra del fiume, dalla Crescenza al Nord di Roma sino a Tor di Valle al Sud. Essa si compone di due grandi fogli a colori e di una tavola di sezioni.

La serie di terreni vi è molto dettagliata, in specie per le formazioni quaternarie, e conta in complesso 10 formazioni sedimentarie e 9 vulcaniche.

Pei terreni sedimentari abbiamo distinti dal basso all'alto:

1° *Piacentino:* Argille turchine a pteropodi, in alto alternanti con sabbie dello stesso colore o coperte da argilla glauconifera (base dei monti Mario, Gianicolo, Vaticano e della Farnesina).

2° *Astiano:* Sabbie gialle o grigie, alla sommità ghiaiose, talvolta cementate (le stesse località, più la valle di Acquatraversa).

3° *Postpliocene* distinto in:

a) argille grigie e sabbie a concrezioni calcaree con fauna salmastra, alternanti con:

b) ghiaie calcareo-silicee sciolte o cementate, intercalate con sabbie gialle od arenarie (le stesse località ed altre nelle vicinanze, oltre alle valli della Magliana, della Bravetta e loro influenti).

4° *Quaternario antico:* Sabbie quarzose ocracee, con ciottolini silicei, non stratificate (in tutto l'altipiano e sui fianchi delle valli alla destra del Tevere, coperte direttamente dai terreni vulcanici); l'autore le attribuisce ad antiche dune littorali.

5° *Idem:* Lente di argille marnose marine visibile al piede dei Monti Parioli, di posizione ancora non bene determinata, ma con elementi vulcanici, che compariscono per la prima volta.

6° *Quaternario recente:* Travertini e calcari concrezionari diversi, con intercalazioni di marne e sabbie ad elementi vulcanici, in due livelli distinti (Monti Parioli, Tor di Quinto, Punta dei Nasoni).

7° *Idem:* Argille e marne, con tripoli e sabbie siliceo-calcaree, coetanee coi travertini ed in diversi livelli del Quaternario recente (sul Monte Vaticano, Monte della Farnesina, Ponte Molle, Acquatraversa, lungo la sponda destra del Tevere dalla Magliana a Monte Verde, e sulla sinistra dai Monti Parioli sino alla Valchetta).

Digitized by Google

8° *Idem:* Ghiaie sabbiose calcareo-silicee, talora cementate ed a stratificazione embricata, alternanti con le precedenti ed in diversi livelli (dalla Magliana a Monteverde sulla sinistra ed a Ponte Molle sulla destra del Tevere).

9° *Alluviale recente:* Argille, sabbie argillose e ghiaie minute (vallate del Tevere e dei suoi affluenti).

Di queste formazioni le prime cinque sono marine (di mare sempre meno profondo) o di laguna o di spiaggia, le altre fluvio-lacustri dapprima, quindi decisamente fluviali. Gli elementi vulcanici incominciano col N. 5, e vanno aumentando rapidamente nei successivi.

Nei terreni vulcanici l'autore fa due grandi divisioni secondo la provevienza o dai vulcani Laziali (ad elementi basaltici) o dai Sabatini (ad elementi in parte trachitici).

Per i Laziali troviamo dapprima una serie di materiali tufacei, non ancora bene conosciuti perchè visibili in pochi punti, ai quali appartengono il conglomerato della Rupe di San Paolo (minuti granuli di lapillo bruno e giallastro strettamente cementati), il tufo brecciforme varicolore dei Monti Parioli, il tufo grigiastro ad elementi assai minuti e con vegetali della valle della Valchetta, tutte località sulla sinistra del Tevere: a questi si sovrappongono le pozzolane rosso-brune, tanto sviluppate sulla sinistra del fiume e che, al pari dei tufi precedenti, sarebbero stati prodotte da materiali caduti generalmente nell'acqua. Vi fa seguito il tufo litoide giallo-aranciato, pure molto esteso alla sinistra del Tevere, e che, secondo l'autore, sarebbe stato formato con materiali impastati coll'acqua: vengono infine tutti i tufi superiori terrosi, friabili, omogenei e granulari, a vari livelli sopra le sabbie del N. 4, che l'autore ritiene caduti su terreno asciutto e che costituiscono il terreno più esteso su tutto l'altipiano della Campagna romana d'ambe le parti del Tevere.

Per i Sabatini l'autore distingue superiormente un tufo pomiceo, costituito da grosse pomici nere od aranciate cementate da una materia simile a quella del tufo litoide anzidetto (Punta dei Nasoni), ed inferiormente un tufo giallo-chiaro litoide, contenente vegetali e molluschi d'acqua dolce (Valle del Vescovo), che l'autore crede come il precedente impastato dall'acqua, con una varietà incoerente dello stesso tufo giallo-chiaro, che sarebbesi formata con materiali caduti generalmente all'asciutto.

Nella Carta poi sono indicate le principali sorgenti e le più importanti località fossilifere.

TERMIER P. — *Sur le Permien du massif de la Vanoise.* (Bull. Soc. géol. de France, S. III, T. XXI, 2). — Paris.

Scopo di questa nota è di rispondere alla critica fatta dall'ing. Zaccagna, nel suo lavoro sulle Alpi Graje, al signor Termier di avere nella sua monografia della Vanoise esagerata l'estensione del Permiano metamorfico a spese del prepaleozoico.

Digitized by Google

La differenza fra le interpretazioni dei due geologi è solo su due regioni: l'alta valle del Doron di Champagny e l'anticlinale della Vanoise. Il Zaccagna attribuisce agli gneiss e micascisti del prepaleozoico gli scisti micacei che il Termier riferisce al Permiano; senza però, osserva l'autore, discutere gli argomenti di quest'ultima attribuzione, nè portare in sussidio della propria opinione altra ragione se non quella tratta dal *facies* litologico.

E cominciando dalla alta valle del Doron di Champagny, dice l'autore che i dirupi nerastri che dominano il Doron da Fribuge a Laisonnay, arcaici secondo Zaccagna, sono di terreno carbonifero, e questo apparisce in anticlinale fra le filladi. Le filladi della riva sinistra sono il prolungamento di quelle di Champagny, riferite al Permiano da Zaccagna, e formano tutta l'alta cresta della Becca-Motta, del Grand-Bec e del Vallonet, sempre comprese fra il Carbonifero del basso della valle ed il Trias della Vuzelle, del Creux Noir e delle Aiguilles de la Glière. Le filladi della riva destra sono prolungamento di quelle del Bois, permiane secondo il Zaccagna, e formano tutto il massiccio dell'Aiguille du Midi: stanno esse pure fra il Carbonifero ed il Trias. Entrambe queste filladi sono dunque incontestabilmente carbonifere o permiane: esse hanno, nella valle del Doron, una direzione generale Est-Ovest, e possono seguirsi da Laisonnay sino alla base del ghiacciaio di Pramecon: stratigraficamente è impossibile separare le filladi del circolo della Glière, e dei ghiacciai di Lépine, Rosolin e Pramecon, da quelle del Grand Bec, e la petrografia corrobora questa conclusione. Il metamorfismo aumenta, è vero, a misura che si rimonta il Doron, senza però ch'esse prendano al microscopio l'aspetto arcaico: il metamorfismo loro non è maggiore di quello di certe filladi carbonifere di Champagny. Insomma, la permicità delle filladi dell'alta valle del Doron di Champagny sarebbe altrettanto certa di quella delle filladi di Modane e del Col de Chavière.

Il substrato dei ghiacciai della Vanoise è costituito quasi esclusivamente da filladi d'una notevole cristallinità, le quali, circondate da strati triasici, formano un'immensa anticlinale che può seguirsi senza interruzione da Modane sino presso al fondo del vallone della Leisse. Una sola cosa può affermarsi: che tali filladi sono anteriori al Trias, la stratigrafia non fornendo altro elemento di giudizio. Ma dallo studio micrografico e dall'esame minuto del *facies* sul terreno, risulta per l'autore la presenza indiscutibile del Permiano (alta valle d'Aussois) in questa anticlinale, e l'impossibilità di separare queste filladi permiane dalle altre, anche le più metamorfiche. Talchè, se non si può affermare che tutte le filladi costituenti l'anticlinale della Vanoise sieno permiane, il ritenerle tali è però ipotesi fondata, estremamente probabile, e la sola che possa enunciarsi allo stato attuale delle nostre conoscenze; nè contro di essa può obbiettarsi con fondamento l'eccessiva potenza ed il troppo grande metamorfismo.

Digitized by Google

TOLDO G. — *Carta geologica della Provincia di Piacenza.* — Piacenza, 1893.

Lo stesso autore pubblicò nel Vol. IX del Bollettino della Società geologica una memoria intitolata « Studi geologici sulla Provincia di Piacenza », della quale fu reso conto nella Bibliografia del 1891.

Quella memoria era ad illustrazione della Carta geologica all' $^1/_{150000}$, più tardi pubblicata in un foglio, nella quale sono delimitati i terreni di sedimento dall'attuale al Cretaceo superiore (dubitativamente) e le diverse masse di roccie serpentinose con i loro conglomerati, fra cui principale quella del Monte Ragola nell'alto bacino del Nure.

TRABUCCO G. — *Sulla vera posizione dei terreni terziari del Piemonte.* (Atti Soc. toscana Sc. nat., proc. verb., VIII). — Pisa.

È questa una notizia preliminare intorno all'argomento più ampiamente svolto nella memoria seguente.

TRABUCCO G. — *Sulla vera posizione dei terreni terziarii del bacino piemontese.* Parte I. (Atti Soc. toscana Sc. nat., Memorie, Vol. XIII). — Pisa.

L'autore si propone in questa memoria di verificare, alla stregua dei fatti, le conclusioni cui è venuto il prof. Sacco nelle sue numerose pubblicazioni intorno al bacino terziario del Piemonte e delle regioni finitime, in disaccordo con quanto era comunemente ammesso da altri studiosi, senza corroborarle, come osserva egli, di deduzioni paleontologiche esatte e minuziose, ma citando osservazioni proprie o d'altri, non giuste o non concludenti. È dunque una critica dell'opera del prof. Sacco, nei punti più importanti fra quelli che gli son personali: critica fatta, oltre che col corredo di osservazioni proprie, con un abbondante richiamo agli autori che son venuti occupandosi del terziario piemontese o di formazioni corrispondenti.

Senza entrare in particolari, diciamo che l'autore si propone anzitutto di stabilire tre fatti; cioè: età e stratigrafia degli strati marno-calcarei di Gassino; posizione rispettiva dei piani Liguriano e Bartoniano di Mayer; posizione delle roccie ofiolitiche recenti. E riguardo al primo fatto vuol dimostrare che finora furono confusi col nome di *calcari di Gassino* gli strati marno-calcarei ed i relativi fossili di due località limitrofe ma separate, Gassino e Bussolino, appartenendo gli strati della prima al Miocene inferiore (Tongriano), e quelli della seconda all'Eocene medio (Parisiano); e mentre i primi pendono in media di 40°, gli altri sono raddrizzati. Giacimenti al tutto corrispondenti a quello di Gassino si hanno altrove in Piemonte: son quelli di Cremolino, Morbello (Costa), Ponzone, Spigno, ecc.

Quanto alla questione del Liguriano e del Bartoniano, non cade dubbio per l'autore che questo sia inferiore a quello; e le formazioni ofiolitiche, che stanno in quello, sono dell'Eocene superiore.

Digitized by Google

In ultimo, occupandosi del Miocene, l'autore intende stabilire che il Miocene inferiore del bacino piemontese costituisce per i suoi caratteri paleontologici e stratigrafici un sol tutto indivisibile, corrispondente al piano Bormidiano (Pareto 1865) o Tongriano (Mayer 1857): il Tongriano superiore (in parte) e l'Aquitaniano di Mayer, non che l'Aquitaniano di Sacco della regione, dovrebbero essere riuniti al Langhiano: il Sestiano di Sacco rappresenterebbe una *facies* del Tongriano, col quale concorda stratigraficamente, e così lo Stampiano dello stesso autore.

TRAVERSO S. — *Associazioni di minerali di contatto nella miniera di Giovanni Bonu in Sardegna.* — Genova, 1893.

In lavori di esplorazione nella miniera di Giovanni Bonu (Sarrabus) si rinvenne interstratificata negli scisti quarzoso-cloritici, a circa 6 metri dal filone, un'amigdala assai appiattita, di circa due metri di diametro, costituita dall'aggregazione di disparati elementi cristallini che, per non essere stati ancora segnalati in tale associazione e modo di giacitura, parvero all'autore meritevoli di studio, particolarmente in rapporto ai fenomeni di metamorfismo. All'esame macroscopico l'aggregazione si presenta compatta e cristallina: la parte predominante è biancastra, lamellare, con passaggi o granulazioni di color cenerino o bruno e frequenti faccette lucenti; essa traversa gli altri componenti in esili venature. La roccia rivela i potenti disturbi e le deformazioni in essa prodotte dal dinamismo, e specialmente le faccette bianche felspatiche mostrano, per riflessione, contorsioni spesso spiraloidi o altrimenti complicate. Al microscopio la roccia mostra struttura granulare, completamente cristallina; e tutti gli elementi hanno un profondo metamorfismo di contatto (colle roccie granitoidi) e dinamico, questo però posteriore. Gli elementi sono, nell'ordine probabile di consolidazione: ferro ossidulato, pirosseno, granato, anortite, labradorite, saussurite, sillimanite, calcite, epidoto, quarzo, clorite.

TRAVERSO S. — *Quarziti e scisti metamorfici del Sarrabus (Sardegna); studio petrografico.* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., IV, 1). — Genova.

Le quarziti e gli scisti argillosi del Siluriano medio, costituenti la zona metallifera orientale della Sardegna (Sarrabus), subirono, per i movimenti orogenici e per le eruzioni delle roccie granitoidi e porfiriche, disturbi tettonici con trasformazioni metamorfiche nelle zone di contatto, più o meno intensamente e variamente manifestate.

L'autore, che in precedenti lavori si occupò della stratigrafia dell'interessantissima regione, espone ora il risultato dell'esame microscopico fatto su numerosi campioni delle indicate roccie, scelti nelle varie condizioni di giacitura, ed insiste particolarmente e minutamente su quei caratteri dai quali può emergere la natura e l'importanza del subìto metamorfismo. Ne risulta che

Digitized by Google

l'azione delle roccie granitoidi e porfiriche, sugli scisti e sulle quarziti, si manifestò più o meno profondamente nelle diverse zone e secondo la intensità complessa dei fenomeni eruttivi e delle pressioni orogeniche. Così, si formò tutta una serie di passaggio da formazioni nettamente clastiche od altre derivatine, quasi affatto costituite da elementi epigenici. Gli scisti subirono specialmente, insieme al metamorfismo meccanico, l'azione delle roccie granitoidi e di porfidi oltremodo silicei: le quarziti invece furono maggiormente disturbate dalle porfiriti andesitiche a pirosseno ed anfibolo. Gli scisti passano a micascisti e a scisti a chiastolite; nelle quarziti si sviluppano sfeno, pirosseni, anfibolo, mica e grande quantità di quarzo ricostituito, che talora sostituisce interamente quello frammentario della forma clastica primitiva, e altri prodotti di alterazione più recente.

Traverso S. — *Forme lenticolari dell' argilla in Bognanco (Ossola).* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., IV, 1). — Genova.

La valle di Bognanco (prov. di Novara), strettamente incassata fra roccie gneissiche scistose, si apre alquanto a Prestino; quivi il terreno è costituito da cumuli di materiale detritico, residuo della morena laterale di un antico ghiacciaio. Questa presenta numerose ed ampie frane, e nel bacino centrale di una di esse, quella di Graniga, dove si raccolgono le acque dei ruscelli soprastanti, si ha un deposito di argilla calcarea che, consolidandosi, presenta forme lenticolari che attirarono l'attenzione dell'autore cui parve interessante ricercarne l'origine. Tale è l'argomento della presente breve nota, nella quale sono descritte e figurate le più caratteristiche di tali forme, e cioè: lenti circolari od allungate di poco spessore, compatte ed assai tenaci, che nell'interno hanno venuzze parallele costituite essenzialmente di mica bianca con poco anfibolo e quarzo, delle quali è costantemente costituita la zona centrale e quasi sempre le due superficie parallele limitanti la lente: arnioni più grossi e più irregolari, con nucleo centrale di quarzo granulitico e mica o più spesso di micascisto alterato: lenti con una sola faccia curva regolarmente e l'altra appiattita o irregolare e contenenti, come tutte le precedenti, straterelli di mica paralleli: lenti di argilla finissima, omogenea, senza strati micacei, a forma di cono, spesso aderenti a grossi massi: arnioni irregolari aderenti a un pezzo di roccia e assecondanti la sua forma. Tutte queste forme, fra cui predominano le prime, son dovute ad azioni complesse d'erosione meccanica, associata a dissoluzioni e ricomposizioni chimiche, spesso manifestatesi secondo centri d'attrazione molecolare.

Traverso S. — *Appunti petrografici su alcune roccie di Baldissero (Piemonte).* (Boll. Soc. geol. ital., XII, 2). — Roma.

L'ing. Traverso riassume in questa nota le sue ricerche micropetrografiche su campioni di roccie dei dintorni di Baldissero, comunicatigli dal prof. Issel,

Digitized by Google

del quale registrammo precedentemente un lavoro su quella regione. Limitandoci a riferire quanto l'autore stesso scrive in fine della sua nota a mo' di conclusione, diremo che le roccie studiate comprendono forme eruttive e sedimentari, alcune delle quali furono più o meno profondamente modificate dalle azioni di contatto e dal dinamo-metamorfismo. Il granito (Bricco del Tossico, Rio presso il Cascinotto) è tipico: per aspetto e struttura somiglia assai a quello del Lago Maggiore, dal quale differisce per la maggiore alterazione, la scarsità di biotite, la più avanzata caolinizzazione dei feldispati e l'aspetto meno fresco del quarzo: anche le deformazioni meccaniche dei componenti e i fenomeni di quarzificazione secondari sono più accentuati. Al contatto dello scisto passante a diaspro, il granito (Regione Vespia) presenta una notevole alterazione endomorfa, forse per rapida consolidazione periferica della massa e posteriori influenze secondarie.

Gli scisti argillosi verdastri si arricchiscono, presso al granito, in mica, quarzo rigenerato, sfeno-pirosseno, anfibolo; e diventano anche completamente cristallini in zone di più energico dinamo-metamorfismo.

La massa peridotica di Baldissero è il più sovente costituita da tipica lherzolite ad augite passante a diallagio: nella regione Vajlera si ha una pirossenite ad augite predominante con scarsa enstatite.

Il tufo porfirico, le ftaniti ed i diaspri calcedoniosi a radiolarie sono generalmente di colore rosso giallastro più o meno carico di idrossido di ferro; mentre nella massa cementizia prevale la silice, fra gli elementi allotigeni delle forme clastiche predomina l'ortose.

L'arenaria rossa (Cava del Tossico) è costituita da materiali frammentari (quarzo e feldispati) delle più antiche formazioni, riuniti da cemento ferruginoso, siliceo, micaceo.

Tuccimei G. — *Rinvenimento di resti di Arvicola nel Villafranchiano della Sabina.* (Atti Acc. pont. dei Nuovi Lincei, Anno XLVI, sessione 1ª e 2ª). — Roma.

È una nota preventiva sommaria intorno all'argomento svolto nel lavoro seguente.

Tuccimei G. — *Resti di Arvicola nel Pliocene lacustre della Sabina.* (Mem. Acc. pont. dei Nuovi Lincei, Vol. IX). — Roma.

L'anno 1892, nella marna cavata per laterizi presso Bocchignano in Sabina, furono rinvenuti due frammenti di mandibola sinistra, uno col 1° e 2° molare e l'altro col 1° molare, provenienti da due individui di *Arvicola.* L'autore li riconobbe appartenenti all'*A. amphibius* Lin., specie oltremodo diffusa fra le viventi e molto anche fra le quaternarie, e, secondo l'autore, non segnalata ancora nel Pliocene italiano: ora il deposito di Bocchignano appartiene, secondo dimostrò l'autore in altri lavori, al Villafranchiano. E ciò, insieme al fatto che le arvicole fossili fin qui trovate nei dintorni di Roma appartengono tutte al quaternario

Digitized by Google

e non si hanno intorno ad esse che indicazioni generiche, dà importanza al ritrovamento attuale ed alla descrizione particolareggiata che ne fa l'autore.

I resti descritti sono figurati in una tavola unita alla memoria.

TUCCIMEI G. — *Escursione alla Val d'Aosta e ai ghiacciai del Monte Bianco, eseguita il 21 e 22 settembre.* (Boll. Soc. geol. ital., XII, 3). — Roma.

E l'indicazione dell'itinerario d'una breve escursione nella Val d'Aosta e ai ghiacciai del Monte Bianco, fatta dall'autore insieme ad un altro socio della Società geologica italiana, dopo la riunione di questa ad Ivrea nel settembre 1893.

VACCA G. — *Sopra un notevole cristallo di Vesuvianite.* (Riv. di min. e crist. it., XII, 4-6). — Padova.

Il cristallo, oggetto di questa nota, appartiene al Museo di mineralogia dell'Università di Genova. Ha la sola indicazione « Piemonte », ma per la comunanza di molti caratteri l'autore crede poter presumere appartenga alla stessa località di quelli descritti dal prof. Struever, cioè alla Testa Ciarva al piano della Mussa, in Val d'Ala.

In questa nota, l'autore enumera le forme osservate, le misure goniometriche fatte e dà i risultati dei calcoli istituiti. La costante gli risulta $a : c = 1 : 0,5374855$, molto prossima a quella trovata dallo Strüver che è $a : c = 1 : 0,5376864$.

VERRI A. — *Note per la storia del vulcano laziale (rilievo circostante al gruppo dei crateri).* (Boll. Soc. geol. it., XII, 1). — Roma.

Premesse alcune indicazioni topografiche sul vulcano laziale, l'autore espone una serie di osservazioni fatte sui terreni dei dintorni di Roma, nello scopo di ricostruire la storia geologica della regione circostante al vulcano, con abbondanza di dettagli sulla giacitura, composizione, struttura delle diverse roccie e sugli organismi contenutivi. Egli incomincia dagli affioramenti pliocenici per passare ai quaternari, con o senza materiali vulcanici, e infine ai terreni vulcanici propriamente detti, constatando particolarmente la presenza di marne di acqua dolce al di sotto della formazione vulcanica. Ammette il sollevamento alla fine del Pliocene e la formazione di un bacino interno separato dal mare da un piccolo rilievo, nel quale si formavano vasti depositi di origine meccanica o chimica, con materiali portativi dai fiumi appenninici o dalle sorgenti minerali; detti fiumi poi dovevano aprirsi degli emissari attraverso il cordone littorale, con possibilità quindi di parziali invasioni di acqua marina entro il bacino.

Nell'anzidetto bacino ebbero in seguito principio le eruzioni laziali, che vi formarono un deposito di tufi bigi a leuciti, alternanti con banchi terrosi a pomici

Digitized by Google

bianche e con marne bigie a pisoliti, cui succedono le prime colate di lava leucitica (Acquacetosa, Vallerano, Torre Brunori, ecc.): vengono più tardi le scorie in quantità enorme, formanti le pozzolane rosse, che danno con la loro emissione fine al periodo lacustre e iniziano l'idrografia attuale. Alle pozzolane rosse succedono in molti luoghi altri materiali tufacei sciolti, fra cui la pozzolana grigia, per passare quindi al tufo litoide giallo-rossiccio a struttura brecciata, che l'autore ritiene emerso allo stato di fango in una sola eruzione, esteso tutto intorno al cono laziale come un anello della larghezza di 10 chilometri circa, in modo da costituire un vero orizzonte. Stanno sopra detto tufo litoide altri materiali incoerenti alternati con lave, fra cui quella di Capo-di-Bove, prodotti dalle ultime eruzioni laziali.

Movimenti parziali del suolo avvennero durante e dopo la deposizione del tufo litoide, che contribuirono a stabilire definitivamente l'assetto attuale; fra questi havvi il sollevamento del litorale di Nettuno, la sopraelevazione dei monti Lepini, Tiburtini e Cornicolani, la depressione delle Paludi Pontine, della Valle Latina, del bacino delle Acque Albule, riempito poi in gran parte nel successivo periodo fluvio-lacustre, caratterizzato dalla formazione dei travertini e dei sedimenti del Tevere e dell'Aniene, contemporanei delle ultime deiezioni laziali, cadute in generale su terreno asciutto.

Verri A. — *Note per la storia del vulcano laziale (gruppo dei crateri).* (Boll. Soc. geol. it., XII, 3). — Roma.

In questo lavoro, che fa seguito al precedente, l'autore rifà la storia del gruppo laziale dividendola in quattro momenti o periodi. Nel primo di essi havvi la formazione del gran cono esterno dal Tuscolo al Monte Alto presso Nemi, con i coni eccentrici di Monte Porzio, Monte Compatri, Colonna, Monte Secco, Civitalavinia ed altri, e con lave scoriacee gialle (sperone) ricche di leucite. Il cratere terminale di questo gran cono doveva trovarsi presso l'attuale Monte Jano con una elevazione di circa 2000 m.: il diroccamento del cono sarebbe posteriore alla emissione dei tufi litoidi e sarebbe stato accompagnato e seguito da emissione di lave basaltine. — Nel secondo periodo incomincia la costruzione del cono centrale, ora troncato a 600 m. dal cratere dei Campi di Annibale, ma che dovette raggiungere l'altezza di 1300 m. circa, col centro alquanto spostato ad occidente da quello del cono antico: ne sono caratteristiche le lave ad elementi leucitico-augitici, coperte da una massa potente di scorie e altri materiali, con ammassi di lave gialle scoriacee aventi maggiore copia di augiti di quelle del cono antico. Coni eccentrici si trovano in Val Molara (Castel Molara, Monte Fiore, ecc.) ed all'esterno Castel Savelli, Monte Pardo e altro cono esistente nel mezzo dell'attuale lago di Nemi, sovrapposto ai residui dell'antico recinto. In seguito nella parte centrale di Val Molara dovette formarsi un lago, nel fondo del quale si stratificavano materiali vulcanici, e che per trabocco si scavò l'attuale emissario della Doganella verso la vallata

Digitized by Google

del Sacco. Avvenne da ultimo il diroccamento del cono centrale e quindi un lungo periodo di riposo e la formazione di un lago craterico entro i Campi di Annibale. — Ridestatosi il vulcano, incomincia il terzo periodo caratterizzato dalla emissione di materiali detritici di colore grigio-cinereo, con abbondanti frammenti calcarei, che, talora importati dalle acque e poi lapidificati, formarono i peperini, di cui l'autore distingue due tipi secondo la struttura. I materiali incoerenti trovansi tutto intorno al cono centrale, lapidificati solo nella parte occidentale di esso, e la loro emissione non fu accompagnata da eruzioni laviche. La formazione del Tavolato sarebbe dovuta a grossi blocchi di lava staccati dalle profondità del cratere e lanciati lontano in una delle eruzioni di questo periodo. — Nel quarto periodo finalmente avviene un nuovo risveglio del cono centrale con la formazione di Monte Jano sull'orlo del recinto, con scorie rosse e brune ed emissione di lava scoriacea. Coetanei ne sarebbero il Monte Cavo, quello delle Due Torri a Sud di Genzano e forse il Monte Falcone a Nord di Colonna, con prodotti analoghi. Nella stessa epoca sarebbero poi avvenuti gli sprofondamenti di Albano, di Nemi, di Ariccia ed altri minori, con successiva formazione di laghi.

Completa il lavoro un quadro riassuntivo degli avvenimenti che hanno condotto alla topografia attuale della Campagna romana e del gruppo laziale.

Verri A. e Artini E. — *Le formazioni con ofioliti nell'Umbria e nella Valdichiana.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVII, 16). — Milano.

La parte geologica di questa nota è dovuta al colonnello Verri, la petrografica al dott. Artini.

Risulta dalla prima che le lenti ofiolitiche di Castiglioncello del Trinoro e di Allerona, nella catena occidentale di Valdichiana sono comprese entro scisti e calcari marnosi analoghi a quelli che nei contrapposti monti di Paciano, della catena orientale, stanno sopra ad arenarie. E queste arenarie si sovrappongono a calcari e banchi di brecciole ricche di nummuliti, le quali, esaminate dal dottor Tellini, gli fecero ritenere per parisiana la formazione che le racchiude.

Al di là della catena orientale della Valdichiana, nell'Umbria interna, le lenti ofiolitiche sono incluse in un'alternanza di scisti e calcari marnosi, i quali riposano sopra un insieme di banchi potenti di scisti bigi e di calcari compatti zeppi di foraminifere, dal Tellini riferito all'Eocene medio, e più precisamente al Parisiano-Bartoniano.

Nella seconda parte della nota, il dott. Artini espone i caratteri macroscopici e microscopi di varie roccie, e cioè: del Monte Amiata una *teschenite micacea*, con varietà di cui una può dirsi *microteschenite micacea*; di Castiglioncello del Trinoro (catena occidentale della Valdichiana) una *microteschenite* talora profondamente alterata; di Allerona (catena occidentale della Val-

Digitized by Google

dichiana) roccie profondamente decomposte, con aspetto di oficalci ed anche di marmi brecciati, delle quali non può dirsi la costituzione originaria, che fu probabilmente unica; e, della regione fra l'altipiano di Gubbio e la valle del Tevere, un gabbro, macroscopicamente e microscopicamente molto somigliante alla roccia di Morano (alta valle del Tevere) già descritta dall'autore, notevole per traccie di violento metamorfismo meccanico; ed in ultimo una roccia profondamente decomposta, in cui nulla può riconoscersi della originaria struttura e composizione, proveniente da Candeggio (Città di Castello).

Vigliarolo G. — *Dei generi* Micropteron, Dioplodon *e* Rhinostodes, *e di una nuova specie di* Rhinostodes *scoperta nel calcare di Cagliari.* Sunto (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. II, Vol. VII, 5); Memoria (Atti id. id., S. II, Vol. VI, 5). — Napoli.

Il prof. Lovisato raccolse nel calcare elveziano, detto *pietra cantone*, dei dintorni di Cagliari, e precisamente nella Cava Carboni al Monte della Pace o di San Giuseppe, alcuni avanzi di un cetaceo che trasmise per esame al dottor Vigliarolo. Questi li riconobbe appartenenti ad una nuova specie di zifioide, avente caratteri di stretta affinità con quella d'Anversa per la quale il Bus stabilì il nuovo genere *Rhinostodes*, che l'autore dapprima riteneva sinonimo del genere *Dioplodon;* la specie sarda però presenta elementi tali da legittimare tale genere distinto.

Nella prima parte della memoria l'autore tratta dei resti fossili di zifioidi conosciuti coi nomi generici di *Micropteron*, *Dioplodon* e *Rhinostodes*, dimostrando che questi generi sono realmente fra di loro distinti.

Nella seconda parte egli minutamente descrive i resti di Cagliari, spettanti alle regioni anteriore e posteriore del teschio, e dedica la nuova specie al professore Lovisato.

Vinassa de Regny P. E. — *I molluschi dei terreni terziari delle Alpi venete:* nota preventiva. (Atti Soc. toscana Sc. nat., Proc. verb., VIII). — Pisa.

L'autore, essendosi occupato dello studio dei molluschi miocenici ed oligocenici delle Alpi venete, giovandosi per la maggior parte di una ricca collezione di essi esistente nel Museo di Pisa, presenta in questa nota preventiva un riassunto dei risultati cui pervenne. Premette anzitutto l'enumerazione dei diversi piani che si succedono nel terziario delle Alpi venete, accompagnandola di qualche considerazione su taluni di essi; tali piani sono i seguenti:

Eocene inferiore: Piano di Spilecco; *Eocene medio*: Piano di Bolca, Piano di Roncà; *Eocene superiore*: Piano di Priabona, Piano di Crosara.

Oligocene: Piano di Sangonini, Piano di Castelgomberto.

Miocene: Piano di Schio, Piano di Asolo.

L'autore pone nel Piano di Spilecco i tufi di questa località con *Rhyncho-*

Digitized by Google

nella polymorpha Mass. e una parte della *scaglia*: pone nel piano di Bolca gli strati con alveoline della Ghichelina e del Monte Postale; nel Piano di Roncà la fauna di San Giovanni Ilarione, Ciuppio, Chiampo, Roncà, Trento, ecc. Riguardo alle ligniti di Zovencedo, che sono riferite al livello di quelle di Monte Viale, l'autore osserva che non ne conosce la fauna; ma ha potuto studiare i fossili di un tufo glauconitico che sta su di esse, e che indicano un passaggio fra Roncà e gli strati con orbitoidi e *Serpula spirulaea*. Nel piano di Schio l'autore colloca le glauconie bellunesi.

Infine, dando un rapido sguardo alla fauna delle diverse località, enumera per ciascuna di esse le specie nuove, in parte già contenute in un catalogo manoscritto del prof. Meneghini. Sono in tutto 80 o 90 specie nuove su circa 600, ed insieme a quelle già pubblicate da altri autori, imprimono al bacino veneto un tipo distinto da quello parigino e dagli altri.

VIOLA C. — *Appunti geologici ed idrologici sui dintorni di Teramo.* (Boll Com. geol., 3). — Roma.

Alcune escursioni nel Teramano offrirono occasione all'ing. Viola di occuparsi, dal punto di vista geologico ed idrologico specialmente, della valle del Tordino e di quella del Vezzola, alla confluenza delle quali sta Teramo, ed in questa nota registra brevemente le proprie osservazioni, corredandole di una cartina geologica al $^1/_{100000}$ e di alcune sezioni.

La regione è essenzialmente costituita da terreni terziari con lembi di quaternario, terrestre e marino: solo a Nord, al Monte di Campli, si ha il Cretaceo. Alla base di questo monte si hanno calcari bianchi, bianco-grigi e giallognoli, con noduli di selce e sterili di fossili; essi vanno gradatamente divenendo scistosi e marnosi passando al piano superiore, costituito da calcari scistosi rosati, bianchi, giallognoli e verdi, marnosi, in parte bituminosi, con intercalazione di argilloscisti teneri con impronte di piante. Seguono, concordemente, calcari bianchi, compatti o friabili, senza fossili, che superiormente divengono rosati, verdognoli, scagliosi, ed anche scistosi, con qualche frammento fossile, forse di rudiste. Succedono, in concordanza, dei calcari con numerose nummuliti, i quali, per raffronto coll'Eocene del Gran Sasso, debbono ritenersi dell'Eocene medio. Questo profilo del Monte di Campli pare quasi identico a quello del Piano del Cansiglio e di Monte Cavallo descritto dal Taramelli e dal Futterer: il Monte di Campli e la sua continuazione, la Montagna dei Fiori, sono probabilmente una ripetizione della Sibilla.

Ad occidente, una frattura porta a contatto i calcari cretacei anzidetti della base del Monte di Campli, con l'Eocene medio costituito da calcari compatti a noduli di selce ed intercalazioni di marne dure e contenenti piccole nummuliti. A questi calcari, grandemente sviluppati, si sovrappone in concordanza ad Ovest, a Sud e ad Est un terreno costituito da arenarie dure, arenarie ed argille micacee, molasse e marne, con qualche straterello di calcare marnoso

Digitized by Google

intercalato, contenente *Sphaerodus depressus* Ag., *Oxyrhina Desorii* Ag. e *O. Mantelli* Ag.: non presenta possibilità di suddivisione e può rapportarsi all'Elveziano. Esso si estende fino al Poggio Cono, a destra della valle del Tordino, e alle Torri a sinistra di essa, ove gli si sovrappongono le argille azzurre e le sabbie gialle plioceniche.

Nei dintorni di Teramo, e precisamente lungo le valli del Tordino e del Vezzola, le sorgenti sono scarse; e l'autore mette in evidenza come ciò sia bene in armonia con la costituzione geologica della regione.

VIOLA C. e CASSETTI M. — *Contributo alla geologia del Gargano.* (Boll. Com. geol., 2). — Roma.

Le osservazioni fatte dagli autori di questa nota intorno alla geologica costituzione del Gargano modificano sensibilmente in più punti le conclusioni del lavoro dell'ing. Cortese e del prof. Canavari pubblicato nel 1884. Le maggiori differenze sono intorno alla dolomia: questa rimane tuttora senza fossili e quindi non si può in modo indiscutibile fissarne l'età, ma per ragioni stratigrafiche gli autori sono indotti a considerarla appartenente a due diversi piani del Cretaceo, e cioè all'Urgoniano quella che costituisce la massa occidentale, sola descritta dai precedenti autori, ed al Neocomiano quella della massa orientale.

Il terreno più antico della regione è il Giurese; meno esteso però di quanto ritenevasi innanzi, essendosi trovati fossili cretacei in calcari che si riferivano ad esso. È da ritenersi come Giurese (titonico) solo il calcare che contiene *Ellipsactinie* e il *Diceras Escheri*. La dolomia è quasi sempre discordante con questo calcare, mentre è invece concordante con gli strati cretacei.

Il Cretaceo è rappresentato dal Neocomiano, dall'Urgoniano e dal Turionano. Il Neocomiano offre analogia litologica perfetta con quelli di altre regioni d'Italia: Toscana, Appennini centrali, Sabina, Sicilia, ed è anche analogo a quello delle provincie venete: contiene diffusa ed abbondante la *Rhynchonella peregrina*. L'Urgoniano è costituito da una grande varietà di calcari, che contengono in certi punti grandi e piccole nerinee non determinate e rudiste; e più spesso sono privi di fossili, per cui non è possibile l'ordinarli in successione. I calcari turoniani ne rappresentano stratigraficamente e litologicamente la continuazione; vi si raccolsero modelli di *Hippurites cornuvaccinum* Bronn e degli sferuliti.

L'Eocene è rappresentato dalla media delle tre divisioni stabilite dall'Hauer, e cioè dal Nummulitico; del quale si hanno i piani inferiore e superiore, non sempre però così distinti da potersi separare.

Gli autori, che espongono assai diffusamente la natura ed i limiti dei terreni precedenti, aggiungono pochi cenni sul Miocene e sul Quaternario, che non hanno grande importanza; ed infine abbozzano la tettonica della regione col sussidio di una tavola di sezioni che, insieme ad una Carta geologica al $^1/_{200000}$, completa il lavoro.

Digitized by Google

VIOLA C. e DI-STEFANO G. — *La punta delle Pietre Nere presso il Lago di Lesina, in provincia di Foggia.* (Boll. Com. geol., 2). — Roma.

È una nota preliminare, alla quale seguirà tra breve una più completa illustrazione della interessante località.

A poca distanza dal Gargano, tra il Lago di Lesina e la Torre Fortore, staccandosi dalla paludosa pianura di Lesina, si protende per un 150 metri in mare una punta, detta, dal colore delle roccie che la costituiscono, delle *Pietre Nere*. Essa è costituita, oltre che da una panchina recente, da roccie eruttive e da calcari scistosi, entrambi neri. La panchina, tutt'ora in formazione, è interessante perchè si riteneva sino ad ora che la spiaggia venisse dai tempi storici abbassandosi.

Le roccie eruttive costituiscono la massima parte della punta e la loro struttura è variabile passando dalla granitica alla porfirica; esse costituiscono un assieme unico, provengono cioè da uno stesso magma che si è diversameste differenziato. Sono roccie lamprofiriche (Rosenbusch), ed hanno questo di notevole che presentano originati in uno stesso magma tipi di roccie finora trovati solo in filoni distinti.

Il calcare nero, in generale molto scistoso, stratificato nettamente, è incassato nelle roccie eruttive: abbonda di fossili, ma per lo più male conservati e affatto indeterminabili. Contiene la *Myophoria vestita* Alb., e per essa può ritenersi corrispondente agli strati di Gansingen e di Lehrberg, e quindi agli strati superiori del Raibliano alpino inteso nel senso lato. La presenza in esso dell'*Avicula Gea* d'Orb., della *Holopella cfr. punctata* Münst. e di una piccola fauna di gasteropodi col tipo di quelli di San Cassiano e del Raibliano dello Schlernplateau, pare debba farlo ritenere non più recente degli strati più alti di Raibl.

WALLERANT F. — *Sur l'âge des plus anciennes éruptions de l'Etna.* (Comptes-Rendus de l'Ac. des Sc., T. CXVI, 1). — Paris.

Pare all'autore che l'epoca delle prime eruzioni dell'Etna non sia stata determinata sino ad ora in un modo ben preciso. Sulla costa tra Aci Castello e il Capo Molini si possono veder bene le relazioni esistenti fra il Pliocene ed i basalti prismatici, ai quali si ricorre per determinare l'età delle prime eruzioni del vulcano, essendo i prodotti più lontani dal cratere centrale e quindi verosimilmente i più antichi; parendo dimostrato che i focolari d'eruzione tendono, in modo generale, ad avvicinarsi al punto culminante.

Le argille plioceniche sono inclinate di 45° verso il cono centrale: la loro emersione non è dovuta, secondo l'autore, ad un semplice sollevamento della costa, ma il movimento fu accompagnato da ripiegamenti, poichè gli strati fanno attualmente un angolo di quasi 90° colla loro direzione primitiva. I fossili che racchiudono alla parte superiore permettono di considerarle come sincrone delle marne azzurre subappennine, cioè appartenenti al Piacentino o Plio-

Digitized by Google

cene inferiore. Lungo la costa è difficile stabilire nettamente le relazioni fra le argille ed i basalti. Alle isole dei Ciclopi, il basalto è coronato da uno strato d'argilla; questa è fortemente indurita ed il basalto vi penetra in filoni di 2 m. di lunghezza generalmente interstratificati; i basalti possono essere posteriori al deposito delle argille o contemporanei della parte superiore. La coetaneità delle due formazioni, prevista dal Lyell, può dimostrarsi grazie alla presenza di lenti sabbiose, di qualche centimetro di spessore, interstratificate nelle argille: queste sabbie, lavate dall'argilla, presentano tutti i caratteri delle ceneri vulcaniche, ed è difficilissimo distinguerle dalle più recenti dell'Etna. Ne risulta, che all'epoca delle marme subappennine l'Etna era già teatro di emissioni accompagnate da eruzioni di ceneri.

WEITHOFER C. A. — *Proboscidiani fossili di Valdarno in Toscana.* (Mem. Com. geol., Vol. IV, parte 2). — Firenze.

È la traduzione italiana di un lavoro già pubblicato nel 1890 nelle *Beiträge zur Paläont. Oesterr.-ungarns und des Orients* di Vienna: ne fu reso conto nella Bibliografia di quell'anno.

ANONIMO. — *Inclusioni liquide nel gesso di Sicilia.* (Boll. Com. geol., 2). — Roma.

È la riproduzione della nota di Sjögren precedentemente indicata, con osservazioni critiche. In essa si osserva che, al modo di vedere dell'autore sulla formazione dei depositi gessoso-solfiferi della Sicilia, potrebbesi opporre che essi depositi non sono affatto una peculiarità del Sarmatiano di quella regione; ma contengono gesso e solfo come in Sicilia, i depositi analoghi dell'Emilia, di Murcia e di Albacete in Spagna, o solo gesso, il che è una caratteristica del Sarmatiano di tutta Italia e d'altri paesi; per cui dovrebbesi ammettere per tutte le lagune o mari chiusi di quel periodo geologico le emanazioni d'acido solfidrico invocate dall'autore.

Ricordasi poi che anche nei cristalli di solfo di Sicilia furono trovate inclusioni liquide, costituite da cloruri di sodio e di calce e da solfato di sodio, con traccie di potassio, bario e stronzio.

ANONIMO. — *Maltese Cave-exploration.* (Geological Magazine, New Series, Dec. III, Vol. X, n. 3). — London.

Si annunzia la presentazione, fatta alla Società reale di Londra, del rapporto del sig. J. H. Cooke sulla esplorazione della caverna Har-Dalam di Malta. Il sig. Cooke ha aggiunto alla fauna delle caverne maltesi l'*Ursus ferox* e il *Cervus elaphus* var. *barbarus*; trovò pure molto abbondante l'*Hippopotamus Pentlandi.* L'uomo vi è rappresentato da un unico osso metacarpiale e da vasi di due periodi distinti, d'origine fenicia e punica.

L'antichità della caverna e dei depositi è provata dal fatto che essa è ora

Digitized by Google

a 40 piedi sul livello della gola, le cui acque penetravano liberamente in essa nei tempi preistorici

ANONIMO. — *Recent explorations of the maltese and sicilian Caverns.* (The mediterranean Naturalist, Vol. III, n. 27). — Malta.

È un cenno, tratto dalla *Natural Science* del dicembre 1893, intorno ai recenti studi sulle caverne ossifere di Malta fatti dal sig. Cooke e su quelle di Sicilia per parte del dott. Pohlig. Dei lavori di quest'ultimo fu già dato un cenno precedentemente; quanto alle osservazioni del sig. Cooke, nella nota indicata qui sopra si ricorda ciò che riguarda la caverna di Har-Dalam, che è quella su cui maggiori furono le osservazioni.

APPENDICE.

AMMON L. (von). — *Die Gastropodenfauna des Hochfellen-Kalkes und über Gastropoden-Reste aus Ablagerungen von Adnet, Monte Nota und den Raibler Schichten.* (Geognostische Jahresheft, V). — Cassel.

Sotto questo titolo sono compresi sei lavori, che si occupano dell'esame di faune triasiche, retiche e liasiche. Nel primo sono studiati i gasteropodi del calcare bianco del M. Hochfellen (Baviera) e vi si descrivono varie specie nuove. Il carattere di questa fauna indica con certezza il Lias inferiore; però il calcare bianco della cima del M. Hochfellen presenta la *facies* dell'inferiore *Dachsteinkalk*, indicata da *Meyalodus* e da altri fossili di carattere triasico.

Nel secondo si descrivono i cinque gasteropodi del Lias inferiore di Adnet.

Nel terzo sono esaminati i gasteropodi del calcare dolomitico chiaro del M. Nota, sul Garda, già raccolti dal Nelson Dale, che credette quel calcare retico. La stessa opinione ebbe il Bittner, mentre il Lepsius lo riferì al Lias. Dallo studio delle 14 specie note finora, delle quali varie hanno davvero carattere retico, l'autore trae che il calcare dolomitico del M. Nota (*Grenzdolomit*) appartiene alla parte più bassa del Lias inferiore.

Nel quarto sono descritte varie specie del Raibliano bavarese, date molte notizie sulle località fossilifere e fatte varie considerazioni sui caratteri degli strati di Raibl in Baviera, i quali hanno intime relazioni paleontologiche con la fauna di S. Cassiano.

I due ultimi lavori formano un'appendice; nel primo si fa l'esame dei gasteropodi dell'arenaria retica di Nürtingen e nel secondo la descrizione di una nuova *Discohelix* (*D. Gümbeli*) del Giurassico di Franconia.

Varie importanti considerazioni geologiche e paleontologiche chiudono le sei Note.

La massima parte dei fossili esaminati sono rappresentati da nitide figure inserite nel testo.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

al 31 Dicembre 1894.

R. Comitato Geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, a Firenze.
COSSA ALFONSO, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
OMBONI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Padova.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, a Imola.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
MAZZUOLI LUCIO, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione:

Ing. PELLATI NICCOLÒ, Direttore.
Ing. MAZZUOLI LUCIO.

Ufficio geologico:

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Ing. AICHINO GIOVANNI.
Dott. DI STEFANO GIOVANNI, paleontologo.
Ing. SABATINI VENTURINO, petrografo.
Sig. CASSETTI MICHELE, aiutante.
Sig. MODERNI POMPEO, idem.
Sig. LUSVERGH CESARE, idem.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Capo dei rilevamenti.
Ing. LOTTI BERNARDINO.
Ing. ZACCAGNA DOMENICO.
Ing. MATTIROLO ETTORE.
Ing. VIOLA CARLO.
Ing. NOVARESE VITTORIO.
Ing. FRANCHI SECONDO.
Ing. STELLA AUGUSTO.

La sede dell'UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A*.

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 dicembre 1894)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXIV, dal 1870 al 1893.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Segue

Digitized by Google

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N.	262 (Monte Etna). .	L. 5 00
»	248 (Trapani) . . .	» 3 00	»	265 (Mazzara del Vallo)	» 3 00
»	249 (Palermo) . . .	» 4 00	»	266 (Sciacca) . . .	» 4 00
»	250 (Bagheria). . .	» 3 00	»	267 (Canicattì) . . .	» 5 00
»	251 (Cefalù). . . .	» 3 00	»	268 (Caltanissetta) .	» 5 00
»	252 (Naso)	» 4 00	»	269 (Paternò) . . .	» 5 00
»	253 (Castroreale) . .	» 4 00	»	270 (Catania) . . .	» 3 00
»	254 (Messina) . . .	» 4 00	»	271 (Girgenti) . . .	» 3 00
»	256 (Isole Egadi) . .	» 3 00	»	272 (Terranova) . .	» 4 00
»	257 (Castelvetrano) .	» 4 00	»	273 (Caltagirone) . .	» 5 00
»	258 (Corleone) . . .	» 5 00	»	274 (Siracusa) . . .	» 4 00
»	259 (Termini Imerese).	» 5 00	»	275 (Scoglitti) . . .	» 3 00
»	260 (Nicosia) . . .	» 5 00	»	276 (Modica) . . .	» 3 00
»	261 (Bronte). . . .	» 5 00	»	277 (Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142 (Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N.	149 (Cerveteri) . .	L. 4 00
»	143 (Bracciano). .	» 5 00	»	150 (Roma) . . .	» 5 00
»	144 (Palombara) .	» 5 00	»	158 (Cori).	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236 (Cosenza) . . .	L. 4	Foglio N.	241 (Nicastro). . . .	L. 4
»	237 (S. Giovanni in F.)	» 5	»	242 (Catanzaro) . . .	» 4
»	238 (Cotrone) . . .	» 3	»	243 (Isola Capo Rizzuto)	» 3

Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886 . . . . . L. 5 —

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . » 10 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

Digitized by Google

Annunzio di Pubblicazioni

Sono in corso di stampa:

1° — **La descrizione geologica della Calabria**, dell'Ing. E. Cortese, formante il vol. IX delle *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia*, con una Carta geologica d'insieme nella scala di 1 a 500 000, tavole di sezioni e vedute prospettiche.

2° — **La Carta geologica delle Alpi Apuane**, dell'Ing. D. Zaccagna, in quattro fogli, nella scala di 1 a 50 000, con annesse tavole di sezioni.

3° — **Il Catalogo della Biblioteca del R. Ufficio Geologico**, messo in corrente a tutto l'anno 1893, con un indice alfabetico degli autori in esso citati.

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE III.ª — ANNO V.°

1894

ATTI UFFICIALI.

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Decreto 20 dicembre 1894 relativo al personale del Comitato geologico.

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il Nostro Decreto del 25 gennaio 1894, n. 39;
Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, industria e commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Sono confermati a componenti del Regio Comitato geologico pel biennio 1895-96 i signori:

Professore Giovanni Capellini, della R. Università di Bologna;
Professore Giovanni Omboni, della R. Università di Padova;
Professore Giovanni Strüver, della R. Università di Roma;
Professore Torquato Taramelli, della R. Università di Pavia.

Il Ministro anzidetto è incaricato della esecuzione del presente decreto, che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, addì 20 dicembre 1894.

Firmato: UMBERTO

Controfirmato: BARAZZUOLI.

Registrato alla Corte dei Conti
addì 27 dicembre 1894
Registro 402, Personale civile, f. 163.

Firmato: G. CAPPIELLO.

Digitized by Google

R. Decreto 20 dicembre 1894 che conferma il presidente del Comitato geologico.

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, industria e commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Il professore Giovanni Capellini, senatore del Regno, è confermato presidente del R. Comitato geologico per l'anno 1895.

Il Ministro anzidetto è incaricato della esecuzione del presente decreto, che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, addì 20 dicembre 1894.

Firmato: UMBERTO.

Controfirmato: BARAZZUOLI.

Registrato alla Corte dei Conti addì 27 dicembre 1894.
Registro 402, Personale civile, f. 140.

Firmato: G. CAPPIELLO.

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni

G. De Lorenzo. — **Le montagne mesozoiche di Lagonegro** (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat. di Napoli). — Napoli, 1894; pag. 124 in-4 con due tavole.

A. Fucini. — **Nuovi fossili della oolite inferiore del Capo San Vigilio sul lago di Garda** (Boll. della Soc. malacologica ital., vol. XVIII). — Pisa, 1894; pag. 20 in-8° con una tavola.

R. V. Matteucci. — **Bibliografia scientifica delle provincie di Ancona, Pesaro-Urbino e limitrofe: Geologia e scienze affini.** — Napoli, 1894; pag. 52 in-8°.

G. Platania. — **Su la Xiphonite, nuovo amfibolo dell'Etna.** — Acireale, 1894 pag. 8 in-8°.

S. Traverso. — **Il porfido di Monte Cinto in Corsica.** — Genova, 1894; pag. 12 in-8° con una tavola.

F. Sacco. — **Trionici di Monte Bolca** (Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XXIX, disp. 12). — Torino, 1894; pag. 9 in-8° con una tavola

Idem. — **Lo sviluppo glaciale nell'Appennino settentrionale** (Bollettino del Club alpino italiano, vol. XXVII). — Torino, 1894; pag. 20 in-8° con una carta.

A. Issel e S. Traverso. — **Nota sul litorale fra Vado e Spotorno.** — Genova, 1894; pag. 18 in-8°.

A. Cozzaglio. — **Note esplicative sopra alcuni rilievi geologici in Valcamonica** (Giornale di min., crist. e petrog., Vol. V, fasc. 1-2). — Milano, 1894; pag. 22 in-8° con una tavola.

R. Monti. — **Studi petrografici sopra alcune rocce della Valle Camonica** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 28 in 8° con tre tavole.

G. Salomon. — **Sul metamorfismo di contatto subito dalle arenarie permiane della Val Daone** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 50 in-8°.

G. Capellini. — **Rinoceronti fossili del Museo di Bologna.** — Bologna, 1894; pag. 16 in-4° con due tavole.

C. F. Parona. — **Appunti per lo studio del Lias lombardo** (Rendiconti R. Istituto Lombardo, S. II, Vol. XXVII, fasc. XVI). — Milano, 1894; pag. 4 in-8°.

Idem. — **I fossili del lias inferiore di Saltrio in Lombardia: Parte 2ª, Gasteropodi.** — Modena, 1894; pag. 24 in-8° con due tavole.

C. Fornasini. — **I foraminiferi della collezione Soldani relativa al « Saggio orittografico » esistente nel Museo paleontologico del R. Istituto di studi superiori in Firenze.** — Bologna, 1894; pag. 32 in-8°, con una tavola.

G. De Angelis. — **Il pozzo artesiano di Marigliano (1882); studio geo-paleontologico** (Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali, S. IV, Vol. VII). — Catania, 1894; pag. 50 in-4°.

Idem. — **I corallarii dei terreni terziarii dell'Italia settentrionale collezione Michelotti nel Museo geologico della R. Università di Roma.** — Roma, 1894; pag. 120 in-4° con tre tavole.

F. Virgilio. — **La collina di Torino in rappo to alle Alpi, all'Appennino ed alla pianura del Po.** — Torino, 1894; pag. 160 in-8°, con una tavola.

(*Segue*)

Digitized by Google

(Seguito: V. pagina precedente)

M. Baratta. — **Intorno ai recenti terremoti endogeni avvenuti nella regione etnea.** — Roma, 1894; pag. 24 in-8°.

B. Corti. — **Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia: Parte II** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Serie II, Volume XXVII, fasc. XVII). — Milano, 1894; pag. 10 in-8°.

E. Nicolis. — **Contribuzione alla conoscenza dei terreni quaternari del Veneto occidentale** (Atti del R. Istituto Veneto, S. VII, T. V, Disp. 9). — Venezia, 1894; pag. 22 in-8°.

V. Vender. — **Sul petrolio di Salsomaggiore** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, S. II, Vol. XXVII, fasc. XVIII). — Milano, 1894; pag. 5 in-8°.

G. Capellini. — **Di alcuni fossili controversi riferiti a crinoidi, foraminiferi, vermi e corallari** (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, Vol. III, fasc. 11). — Roma, 1894; pag. 3 in-4°.

L. Bruno. — **Il lago d'Orta e la morena di Omegna.** — Novara, 1894; pag. 25 in-8°.

G. Bonarelli. — **Contribuzione alla conoscenza del Giura-lias lombardo.** — Torino, 1894; pag. 18 in-8° con una tavola.

S. De Bosniaski. — **Nuove osservazioni sulla flora fossile del Verrucano nel Monte Pisano.** — Pisa, 1894; pag. 9 in-8°.

P. Franco. — **Sulle costanti geometriche dell'Ortoclasia del Vesuvio** (Giornale di Min., Crist. e Petr., Vol. V, fasc. III). — Milano, 1894; pag. 8 in-8° con 4 quadri ed una tavola.

S. Traverso. — **Contribuzioni allo studio delle rocce vulcaniche** (Ibidem). — Milano, 1894; pag. 14 in-8°.

E. Artini. — **Appunti di mineralogia italiana. Antimonite di Cetine** (Rendiconti R. Accademia dei Lincei, Vol. III, fasc. 12). — Roma, 1894; pag. 4 in-4°.

L. Bucca. — **Osservazioni sugli ultimi terremoti etnei nello scorso agosto.** (Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali, Nuova serie, fascicolo XXXVIII). — Catania, 1894; pag. 5 in-8°.

A. De Gregorio. — **Description des faunes tertiaires de la Vénétie: Monographie des fossiles eoceniques (étage Parisien) de Mont Postale** (Annales de Géologie et Paleontologie, livr. 14). — Palerme, 1894; pag. 56 in-4° con 9 tavole.

C. De Stefani. — **Le flore carbonifera e permiana del Monte Pisano** (Processi verbali della Società toscana di Scienze naturali, Vol. IX). — Pisa, 1894; pag. 4 in-8°.

G. Trabucco. — ***Nummulites* ed *Orbitolites* dell'arenaria-macigno del bacino eocenico di Firenze** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 3 in-8°.

G. Arcangeli. — **Sul granito dell'Isola del Giglio** (Ibidem). — Pisa, 1894; pag. 2 in-8°.

F. Sestini. — **Composizione chimica della grafitite del Monte Pisano** (Ibidem). Pisa, 1894; pag. 4 in-8°.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google